

700 den

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ İNŞAAT VE MİMARLIK FAKÜLTESİ

Genel Yayın No : 118 Fakülte Yayın No : 31

K.T.Ü.
Merkez Kütüphane Müdürlüğü
Dem. No. : 7283/1
Fiyatı : 100. —

1-10

TÜRKİYE KOŞULLARINDA KOORDİNAT KADASTROSU

Haldun ÖZEN

DOKTORA TEZİ

ÖDÜNÇ VERİLMEZ

Tezin Dekanlığa Verilmesi : 4. 8. 1980

Tez Savunması : 3. 11. 1980

Doktora Yöneticisi : Doç. Dr. Ergun UĞUR (K.T.Ü.)
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Tahsin TOKMANOĞLU (İ.Ü.)
Jüri Üyesi : Prof. Fehmi YAVUZ (A.Ü.)

TRABZON 1980

700 den 702

Bibliyografya Açıklaması :

ÖZEN, Haldun

528.4

TÜRKİYE KOŞULLARINDA KOORDİNAT KADASTROSU

Trabzon, K.T.Ü. Basımevi, 1980

XV + 129 s.

K.T.Ü. İnşaat ve Mimarlık Fakültesi Yayını

Genel Yayın No. : 118 - Fakülte Yayın No. : 31

Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevinde basılmış,
Orman Fakültesi Basımevinde ciltlenmiştir.

- Yönetim : İsmail Albayrak, Hamza Aydın
Dizgi ve Döküm : Şerafettin Erdem, Sevim Küçük,
Ensar Türemen, Nihat Kotan
Sayfa Düzenleme : Atilla Yeşilaras, Bekir Ünlü
Basım : Ali Kaptan Uz, Secaattin Dedeoğlu
Ciltleme : Cevdet Aydemir, Mehmet Ergül,
Hüseyin Yılmaz, Fevzi Toptaş

**Bu çalışma süresi içinde
yaşamlarına son verilen,
örnek kişilikleriyle
çalışma gücümüzün
ve
özgürlük bilincimizin
pekişmesini sağlayanların
anısına,
saygıyla....**

Yayın yardımı, destek, tartışma
ve eleştirileriyle katkıda bulunan
tüm kişilere ve kurumlara,
özellikle;

Prof. Dr. J. D. McLaughlin'a,
Prof. Dr. G. Larsson'a,
Prof. Dr. K. Rinner'e,
Dr. H. Ziemann'a,
E. Lämmerhirt (Baudirektor-Hamburg)'e,
Ir. J.L.G. Henssen'e
ve

Office Internationale du Cadastre et du Régime Foncier'ye,
Rektör Prof. Dr. Erdem Aksoy'un kişiliğinde KTÜ yöneticilerine
ve çalışanlarına,

Arkadaşlarımıza,
Prof. Fehmi Yavuz'a,
Prof. Dr. Tahsin Tokmanoğlu'na
ve çalışmanın yöneticisi
Doç. Dr. Ergun Uğur'a
içten teşekkürlerimi sunarım.

TÜRKİYE KOŞULLARINDA KOORDİNAT KADASTROSU

İçindekiler

ÖZET	IX
SUMMARY	XIII
1. GİRİŞ	1
1.1 SORUNUN KAYNAKLARI VE KAPSAMI	3
1.2 ÇALIŞMANIN AMACI	6
1.3 ÇALIŞMADA İZLENEN YÖNTEM	7
BİRİNCİ BÖLÜMÜN ÖZÜ VE DEĞERLENDİRMESİ ...	9
2. KADASTRO OLGUSUNDA KAVRAMLAŞMA SÜREÇLERİ	11
2.1 KULLANICI GEREKSİNİMLERİ VE KADASTRO SİSTEM YAKLAŞIMI	13
2.2 KADASTRODA VE FİZİKSEL PLANLAMADA KAVRAMSAL DEĞİŞMELER	16
2.2.1 Kadastro	16
2.2.2 Fiziksel Planlama	19
2.2.3 Çağdaş Çok Amaçlı Kadastro ve Koordinat Kadastrosu.....	20
2.3 ÇOK AMAÇLI KADASTRONUN VE KOORDİNAT KADASTROSUNUN JEODEZİK TEMELLERİ	23
2.3.1 Ülke Ağlarının Kullanılabilirliği	23
• 1 Ortak Datum Sorunu	23
• 2 Üst Basamak Ağda Konum Duyarlılığı ve Ağın Sıklaştırılması	24

. 3	Düşey Temel Ağın Duyarlılığı	27
. 4	Uygun Projeksiyon Yüzeyi	28
. 5	Uygun Projeksiyon Yüzeyinin İndirgeme Değerlerinin Uygulama İçin Anlamı	30
. 6	Ülke Jeodezi Sistemi Temellerinin Kadastro Sistemi Açısından Anlamı	34
2.3.2	Sayısallaştırma ve Koordinatlama	35
. 1	Arazi Ölçmeleriyle Sayısallaştırma ve Koordinatlama	36
. 2	Fotogrametri Ölçmeleriyle Sayısallaştırma ve Koordinatlama	37
. 3	Kartoğrafya Ölçmeleriyle Sayısallaştırma ve Koordinatlama	40
2.3.3	Mühendislik Projelerinin ve İmar Planlarının Hazırlanması, Araziye Uygulanması	41
2.3.4	Koordinat Geometrisine Toplu Bakış	44
. 1	Koordinat Geometrisi Modelleri.....	45
	İKİNCİ BÖLÜMÜN ÖZÜ VE DEĞERLENDİRMESİ	48
3.	KOORDİNAT KADASTROSU SİSTEMİNE YAKLAŞIMLAR	49
3.1	TASARIM ÖLÇÜTLERİ.....	51
3.2	KANADA	54
3.3	AVUSTURYA	55
3.4	FEDERAL ALMANYA	57
3.4.1	Federal Almanya'da Temel Ağ Sorunu	58
3.4.2	Federal Almanya'da Harita ve Kadastro İşleri	59
3.4.3	Hamburg Koordinat Kadastrosu	60
. 1	Gelişme Süreci	60
. 2	Koordinatların ve Alanların Hesaplanması	62
3.5	MACARİSTAN	62
3.5.1	Budapeşte Koordinat Kadastrosu	63
	ÜÇÜNCÜ BÖLÜMÜN ÖZÜ VE DEĞERLENDİRMESİ ...	66
4.	TÜRKİYE KOŞULLARINDA KOORDİNAT KADASTROSU İÇİN BİR MODEL TASARIMI	67
4.1	ÇAĞDAŞ KAVRAMLAR VE ÜLKE KOŞULLARI	69

4.1.1	Türkiye'de Harita ve Kadastro Çalışmaları	70
4.1.2	Söke Koordinat Kadastro Uygulaması	71
4.1.3	1/5000 Ölçekli Temel Haritanın Nitelikleri	75
4.1.4	1/1000 Ölçekli Temel Haritanın Nitelikleri	80
4.1.5	Büyük Ölçekli Harita ve Kadastro Çalışmalarından Yararlanmanın Sınırları	84
4.2	MEVCUT SİSTEMİN GÜNCELLEŞTİRİLMESİ VE YETERSİZLİKLERİNİN GİDERİLMESİ	85
4.3	ÇAĞDAŞ TEKNOLOJİK GELİŞMELERE UYUM	88
4.4	TÜRKİYE KOŞULLARINDA KOORDİNAT KADASTROSU SİSTEMİ İÇİN TEMEL STANDARTLAR	89
4.4.1	Koordinat Kadastro Sisteminin Ülke Jeodezi Sistemi İle Uyumunu Sağlayan Değişkenler	89
4.4.2	Ülke Jeodezi Sisteminin Duyarlılığını Artırmayı ve Test Etme- yi Amaçlayan Değişkenler	90
4.4.3	Koordinat Kadastro Sisteminin İç Uyumunu Sağlayan De- ğişkenler	90
4.4.4	Çok Amaçlı Topoğrafik Kadastral Harita Üretim ve Kulla- nım Değişkenleri	91
4.4.5	Fiziksel Planlamaya ve Mühendislik Projelerine İlişkin De- ğişkenler	93
4.4.6	Koordinat Kadastro İçin Alan Seçimine ve Otomasyona İlişkin Değişkenler	93
	DÖRDÜNCÜ BÖLÜMÜN ÖZÜ VE DEĞERLENDİRMESİ	95
5.	SAYISAL UYGULAMALAR VE TESTLER	97
5.1	KULLANILAN TESTLER VE ÖLÇÜTLER	99
5.2	TEST ALANI VERİLERİYLE İNCELEME	101
5.3	SÖKE KOORDİNAT KADASTROSU VE DURUM HARİTASI VERİLERİYLE İNCELEME	103
5.4	TRABZON KADASTROSU VERİLERİYLE İNCELEME...	104
5.5	SAYISAL UYGULAMA VE TEST SONUÇLARINA TOPLU BAKIŞ	104

6. SONUÇLAR	107
6.1 SAPTAMALAR	109
6.2 ÖNERİLER	110
KAYNAKÇA	115
KISALTMALAR	125
KADASTRO VE FİZİKSEL PLANLAMANIN YASAL DAYANAKLARI	127
ÖZGEÇMİŞ	129

TÜRKİYE KOŞULLARINDA KOORDİNAT KADASTROSU

(Ö z e t)

Türkiye'de, az gelişmiş ülkelerde ve tüm dünyada yaşanan hızlı gelişme ve değişme sürecinin yoğunlaştırdığı sorunlar sistemli araştırma, tasarım ve uygulamaları gerektirmektedir. Türkiye'de çeşitlenen ve yoğunlaşan sorunlar, yerleşme, kentleşme ve doğal kaynakları en uygun kullanma alanlarında büyük ve olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu alanlar, kadastroya ilişkin sorunların da yoğunlaştığı alanlardır.

Bu çalışma, Türkiye'deki kadastro araştırma, tasarım ve uygulamalarının, 'kadastro' kavramının içeriği ve ölçme teknolojisindeki evrensel gelişmelerin ışığında değerlendirilmesini ve çağdaşlaştırılmasını incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amacın gerçekleşebilmesi ancak kuram-uygulama bütünlüğünü göz önünde tutan sistemli bir yaklaşımla olasıdır. Bu yaklaşımda jeodezi bir üretim süreci olarak algılanmaktadır.

Bu sürecin bir alt basamağı olarak kadastro, tarihsel gelişiminin çağdaş aşamasında, çok amaçlı kadastroya dönüşmüştür. Fiziksel planlamalar ve projeler için de temel oluşturan çok amaçlı kadastroya geçiş, teknik bakımdan standart-topoğrafik-kadastral harita üretimi ile olanaklıdır.

Koordinat kadastrosu, kadastral üretim sürecinde çağdaş koşullarda varılan en üst aşamadır. Bu çalışmada Türkiye koşullarında koordinat kadastrosu için bir tasarım geliştirilmesinde, ülke jeodezi sisteminin ve diğer ülkelerdeki koordinat kadastrosu yaklaşımlarının incelenmesi ve irdelenmesi yolu seçilmiştir.

Yapılan inceleme ve irdemeler; Türkiye jeodezi sistemine temel olan Hayford Elipsoidi'nin, 1950 Avrupa Datumu'nun, ülkede uygulanmakta olan 3° Gauss-Krüger projeksiyonunun, ülkenin üst basamak nirengi ve nivelman ağlarının duyarlılığının, Türkiye'de çağdaş bir kadastro sistemi kurmak için çok amaçlı koordinat kadastrosu yapılmasına yeterli olduğunu kanıtlamaktadır. Bu sistem içinde, ölçü ve araziye uygulama verilerinin, projeksiyon ve deniz yüzeyine indirgeme düzeltmeleri yapılmadan, belirli

sınırlar göz önünde tutularak kullanılması yeterli olmaktadır. Bu nedenle, Türkiye’de kadastral üretim süreci için bağımsız yerel ağlar kurmak yerine ülke temel ağlarına bağlı bir sıklaştırmanın duyarlı poligonasyon yöntemiyle gerçekleştirilmesi uygundur. Kaldı ki, ülke üst basamak ağlarının duyarlılığının bilinmemesi veya düşük olması, kadastro sistemi iç duyarlılığının artırılmasına da engel oluşturmamaktadır. Çağdaş gelişmeler, bu durumun bir engel oluşturduğu yönündeki yaygın görüşün aşılmasını sağlamış bulunmaktadır.

Koordinat kadastrosu sistemi kurulması amacıyla yapılan araştırma ve tasarım çalışmaları, her ülkenin koşullarına; çağdaş teknolojiyi üretme, algılama ve uygulama gücüne bağımlı kalmaktadır. Yaklaşımlar, genellikle, bir parsel bilgi bankası çekirdeği çevresinde geliştirilmektedir. Sistemin kurulmasına ilişkin uluslararası bilgi iletişimi artmakta ise de, ortak standartların oluşturulabileceği bir aşamaya henüz varılamamıştır.

Koordinat kadastrosu sistemine yaklaşımlar; bu konuda yaygın, ya da ilgi çekici uygulamaları gerçekleştirmiş olan bazı örnek ülkeler ve kentler seçilerek incelenmiştir. Bu ülkeler ve kentler şunlardır: Kanada (Maritime: New Brunswick, Nova Scotia, Prince Edward Island), Avusturya (Viyana), Federal Almanya (Hamburg), Macaristan (Budapeşte).

Anılan ülkelerde ve kentlerde, koordinat kadastrosu sistemi; programlı bir araştırma, tasarım ve uygulama süreci olarak ortaya konulmuştur. Her ülkenin karşılaştığı sorunlar ve belirlediği kullanıcı gereksinimleri bu programların içeriğini tanımlamayı sağlamaktadır. Öncelikle kent planlama ve alt-yapı projelendirme alanları, kentsel gelişme bölgeleri koordinat kadastrosu kapsamına alınmaktadır. Ülke temel ağlarının sıklaştırılması, nirengi ve nivelman tesislerinin güvenilirliğinin sağlanması, temel ağ duyarlılığının tanımlanan düzeyde gerçekleştirilmesi işlemleri bu programların en önemli kesimini oluşturmaktadır.

Bu ülkelerde ve kentlerde, daha önce kuruluş kadastrosu yapılmış olan alanlarda, eski ölçme verileri olurunca değerlendirilmekte, eksiklikler ve yetersizlikler yeni ölçme verileriyle giderilmekte, çok amaçlı kadastronun içeriği ile koordinat kadastronunun coğrafi kapsamı, teknolojik ve akça-lı kaynakların yeterliliğine bağlı olarak enuygun düzeyde sınırlandırılmaktadır.

Çok amaçlı kadastro ve koordinat kadastrosu için temel tanımlamalar, hedefler, görevler ve örgütlenme, genellikle, bütün ülkelerde konuya özgü yasalarla düzenlenmektedir. Yasal düzenleme, ülke olanaklarının ortak amaçlar doğrultusunda eşgüdülmesini ve çeşitli kamu kurumları arasında

işbirliği sağlanmasını gerçekleştirmeyi; toplum yararı kavramını çok amaçlı kadastro ve koordinat kadastro sistemi yardımıyla etkinleştirmeyi öngörmektedir.

Türkiye'de kadastro sistemi; kırsal alanlarda, çok amaçlı kullanıma yönelik standart-topoğrafik-kadastral harita yapımına, kentsel alanda ise bir-biri ile bütünleştirilmemiş olan kadastro haritası-durum haritası ikilemine ulaşabilmiştir. Aydın'ın Söke ilçesinde (Ege Bölgesi) bir koordinat kadastro deneyi başarıyla uygulanmıştır.

Türkiye'de bugünkü aşamada, ülke jeodezi sistemiyle uyumlu olan ve mevcut verilerden olabildiğince yararlanmayı göz ardı etmeyen bir sistem yaklaşımıyla, standart-topoğrafik-kadastral harita yapımının 1/5000 ve 1/1000 ölçeklerinde düşünülmesi yeterli olabilecektir. Özellikle, fiziksel planlama ve proje yapımı gereken alanlarda, hızlı gelişen kentlerin (örn: İstanbul, Ankara, İzmir) yeni yerleşim alanlarında koordinat kadastro yapılması yarar sağlayacaktır.

Öneriler tasarımı; Türkiye koşullarına ve çağdaş teknolojik gelişmelere dayanan, araştırmacı-uygulayıcı işbirliğiyle elde edilecek gözlemlere ve deneyimlere açık olan bir dizi temel standartlar kümesinden oluşmaktadır.

Bu tasarıma katkıda bulunan sayısal uygulamalar ve testler, Trabzon'da Karadeniz Teknik Üniversitesi yakınındaki test alanında, Trabzon ve Söke kentlerinde yapılan ölçmelere, hesaplamalara ve incelemelere dayanmaktadır. Çalışma, sistemli jeodezik tasarımın, ancak araştırma-egitim-uygulama bütünlüğü sağlanarak, çağdaş kavramların ve teknolojinin değer kazandıran bir meslek ortamında en uygun yaklaşıma ulaşabileceğini göstermektedir.

COORDINATE CADASTRE WITH EMPHASIS ON THE CONDITIONS IN TURKEY

(SUMMARY)

In Turkey, as in many other countries, problems are created by rapid change and development, and these exert a great and negative influence in the fields of human settlement, urbanization and natural resources. Systematic research, planning and application are required to cope with these issues and with the cadastral problems related to them.

This study aims to examine and evaluate the cadastre in Turkey, according to modern concepts of cadastre and surveying technology. It is only possible to achieve this aim by a systematic approach which integrates theory and practice. In this approach, geodesy and surveying are considered as a production process.

In the course of its historical development, the cadastre as a production process has changed into a multipurpose cadastre. The multipurpose cadastre is the basis of physical planning and infrastructural projects. It will be made technically possible by the production of standard-topographic-cadastral maps.

Coordinate cadastre is the last stage in the cadastre production process. To establish a design for coordinate cadastre in the conditions of Turkey it is of course necessary to study the geodetic system of the country and the approaches of coordinate cadastre in the other countries.

Previous studies and this research have shown that the Hayford ellipsoid which was taken as a base for the Turkish geodetic system, the European datum 1950, the 3⁰ Gauss-Kruger [projection system and the accuracy of the national geodetic network are sufficient to carry out a multipurpose coordinate cadastre for the establishment of a modern cadastral system. In this system, surveying and setting-out data can be used directly without reduction to sea level and projection deformation but within definite limits. For this reason, instead of establishing independent local networks, control points densification with a precise polygonation method which is based on the main network of the country is suggested for the

cadastral production process in Turkey. On the other hand, as a result of recent advances in geodetic methods, even in the cases where inaccuracies or gaps exist in the national geodetic network, there is no difficulty in improving the internal accuracy of the cadastral surveying system.

Research, design and planning for the establishment of a coordinate cadastre system depend on the conditions of the country under consideration; its capability of the perception, production and application of modern technology. A "Parcel Data Bank" is generally the core of the various approaches. Communications on international information are increased in this area too. A stage where common standards are accepted has not however been reached.

Various approaches to the coordinate cadastre system were studied by taking some interesting applications justified in some countries and cities. They are: Canada (Maritime: New Brunswick, Nova Scotia, Prince Edward Island), Austria (Vienna), West Germany (Hamburg), Hungary (Budapest). In these countries and cities, the coordinate cadastre system was developed as a programmed research, design, planning and application process. The contents of these programmes evolved according to the particular problems confronted and the user's requirements in each country. As priority was given to areas subject to city planning, infrastructural projects and new urban development are contained by the coordinate cadastre system. The processes of densification of base network, obtaining the reliability of monumentation of control points and recovering the identified accuracy for the network are the most important parts of these programmes. In these countries and cities, in the areas where a cadastral survey exists, the old surveying data are also used as far as possible. Deficiency and inadequacy of the old surveys can be compensated for by the complementary new survey data. The content of multipurpose cadastre and the geographic location of the coordinate cadastre are defined in an optimum way according to the sufficiency of technological and economic resources. Basic definitions, aims, functions and organization of multipurpose coordinate cadastre are arranged by legislation in almost every country. This arrangement provides the coordination of possibilities directed to the common objects and the cooperation among the governmental organizations. In this way, the concept of social benefit can be emphasized by the provision of the multipurpose coordinate cadastre system.

The cadastral system in Turkey has reached a stage where it produces standard-topographic-cadastral maps for multipurpose use in unurbanized areas and two different kinds of map (cadastral or topographic) in urban areas. At

Söke, a small district in the west of Turkey, an experiment in coordinate cadastre has been successfully applied. Today in Turkey, what is needed to produce standard-topographic-cadastral maps with scales 1/1000 and 1/5000 is a systematic approach, using the main geodetic network of the country and also making use of existing surveying and cadastral data. Especially in the areas where physical planning and project development are necessary and in the new settlement zones of rapid-growing cities such as İstanbul, Ankara and İzmir; it will be useful to establish a system of coordinate cadastre.

The recommended system of design consists of standards which are based on modern technological improvements and new experiments obtained by the cooperation of researcher and practitioner.

Numerical applications and tests which contribute to this recommended system of design were carried out on a special test area near the Black-Sea Technical University, also in the Trabzon and Söke districts. The tests referred to above have shown that to use the θ^2 test is significant to expound the deformation in detail surveys.

An attempt has been made in this thesis to show that systematic geodetic design can only be achieved by the integration of research, training and professional application and if modern concepts and technologies are evaluated in relation to countrywide conditions and requirements.

TÜRKİYE KOŞULLARINDA KOORDİNAT KADASTROSU

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1 SORUNUN KAYNAKLARI VE KAPSAMI

1.2 ÇALIŞMANIN AMACI

1.3 ÇALIŞMADA İZLENEN YÖNTEM

BÖLÜMÜN ÖZÜ VE DEĞERLENDİRMESİ

TÜRKİYE KOŞULLARINDA KOORDİNAT KADASTROSU

1. GİRİŞ

1.1 SORUNUN KAYNAKLARI VE KAPSAMI

Teknik sorunları önce saptama, sonra bunlara enuygun çözümleri bulma görevi yüzyılımızda mühendislerin geleneksel işlevlerinin sınırlarını zorlamaktadır. Çünkü, dünya, mühendislerin araştırma-eğitim ve öğretim-uygulama süreçlerinin ilişkilerini ve etkileşimlerini yalnız bireylerin değil daha çok toplumların yararına yöneltmek üzere çözüm aramaları gereken sorunlar karşısındadır. Bu sorunlar; sistemli araştırma, tasarım, öğretim ve uygulamalar gerçekleşmedikçe çözümsüz kalacak denli büyük nicel ve nitel boyutlar kazanmıştır.

Habitat Konferansı(1976), 132 ülkenin katıldığı toplantılarda geliştirilen Ulusal Eylem Önerilerinde; insan yerleşmelerinde yaşamın niteliksel gelişiminin yüksek öncelik taşıdığını, sınırlı bir kaynak olan toprağın kamu denetiminde bulunması gerektiğini, toprağın yetileri, özellikleri, mülkiyeti, kullanımı ve yasal durumu hakkında veri toplama ve bu verileri güncelleştirmenin zorunluğunu belirtmektedir.

Yerleşme ve doğal kaynaklardan yararlanma sorunlarını yoğunlaştıran temel etken, dünya nüfusunun hızla artmasıdır. 1900 yıllarında 1,6 milyar kişi olan dünya nüfusu(Van Ettinger 1966:21) 1980 yılında 4,3 milyara (Yavuz-Keleş-Geray 1978:20) ulaşmıştır. Dünyada 2000 yılında 5,6 milyar, 2050 yılında 8,4 milyar kişinin yaşayacağı tahmin edilmektedir(Van Ettinger 1966:36).

Sanayi ve teknoloji devrimlerinin hızla geliştirdiği kentler, artan dünya nüfusundan heran daha fazla pay almaktadır. Kentsel nüfusun büyük hızla artması, planlı kentsel gelişmeyi sistemleştirme çabalarını arttırmak-

tadır. Dünyada 20 binden fazla nüfuslu kentlerde yaşayanlar 1800 yıllarında 21,7 milyon kişi iken 1950'de 502,2 milyona ulaşmıştır. Yalnız Asya'da 1900-1950 yılları arasında, 100 binden fazla nüfuslu kentlerde yaşayanlar 86,2 milyon kişi artmıştır(Abrams 1964:1-2). 2000 yılına kadar dünyada 1,1 milyar kişiyi daha kentlerde yerleştirme zorunluğu doğacaktır. Kentsel yerleşim sorununun çözümünde ise, arsa sağlama sorunu başlıca kısıtlayıcı öğelerden biridir.(McNamara 1976:1,14).

Hızlı bir toplumsal gelişme ve değişme süreci içinde olan Türkiye'de de nüfus son 50 yılda dört kata varan bir artış göstererek; 1927'de 13,618 milyon iken 1980'de 45 milyona ulaşmıştır. Cumhuriyet dönemi boyunca, nüfus, kentlerde de giderek artan bir hızla birikmiştir. Sadece il ve ilçe merkezlerinin belediye sınırları içinde kalan nüfus 1975 de 17 milyona ulaşmıştır. Son yıllarda İstanbul ve Ankara belediye sınırları içindeki ortalama yıllık nüfus artışı, kent başına 100 bin dolayındadır. (DİE 1977: XI, XIV, XXXVI). 10 binden fazla nüfuslu kentlerin toplam nüfus artışı ise yılda 700 bin dolayındadır. Bu gelişmenin sonucu olarak; özellikle İstanbul, Ankara, İzmir büyük kentleri il merkezi belediye sınırlarını taşımışlar, çevrelerindeki ilçe, bucak ve köylerle fiziksel olarak bütünleşmişlerdir.

Türkiye'de, kentlerdeki nüfus patlamasının, sanayileşmenin ve hizmetler sektöründeki gelişmelerin sonucu; kentsel işlevler ve sorunlar çeşitlenmiş, yoğunlaşmıştır. Kentsel arsa ve konut üretimi bu sorunlar içinde güncel değer taşımaktadır(İİB 1979). 1979-1983 IV.BYP döneminde 1.705.065 birim konut gereksinmesi olacak(DPT 1979:476); 5 kişilik aile büyüklüğü (DPT 1979:475), kişi başına yaklaşık 30 m² konut arsası payı(Yavuz-Keleş-Geray 1978:259), kişi başına %25 ortak kullanma alanları payı(İY m:42), %5,9 tecim, işleyim ve yönetim alanları payı(Yavuz-Keleş-Geray 1978:268) alınarak ve her birim konutta bir aile oturacağı varsayılarak, toplam kentsel arsa gereksinmesi 33.479 ha düzeyine varacaktır. Kentsel arsa birimi gereksinmesi, ortalama parsel büyüklüğü 500 m² varsayılarak; beş yıl içinde 669.580 parsel, her yıl için 133.916 parsel, yılda 200 işgünü hesabıyla her işgünü için 670 parsel olacaktır. Ülke kentsel nüfusunun %28.8 inin yaşadığı üç büyük kentten(DPT 1977a:72) Ankara'da ya da İstanbul'da her yıl ortalama olarak en az 19.131 parsel, her işgününde 96 parsel kentsel arsa birimi üretilmesi gerekecektir.

Kentsel arsa yalnız bir toprak parçası olmayıp bağlı olduğu altyapı sistemleri, üstündeki yapılar ve imar haklarıyla bir bütündür(Tekeli-Gülöksüz-Okyay 1976:307). Bu bütünün oluşturulabilmesi için çeşitli uzmanlık

alanlarını kapsayan çalışmaların yapılması(bak :Aksoy-Aydemir-Ertürk-Özen 1977) gerekir. Bu çalışmalar içinde jeodezi mühendisinin görevi; kent haritasını, kadastro planını ve tapu kütüğünü hazırlamak, imar planının yapılmasına uzmanlık katkısı sağlamak, arsa politikasını düzenlemek, imar planının uygulanabilmesi için "hamur" işlerini yaparak imar yollarını, ada ve parsellerini oluşturmak, altyapı ve yapılara ilişkin ölçme ve araziye uygulama işlerini gerçekleştirmek olarak özetlenebilir.

Bu görevler ışığında, jeodezi mühendisinin işlevi, diğer işlevlerinin(Aran 1957,Brandenberger1977,Erbudak 1967, Heitz 1977,Krakiwsky 1978, Satzinger 1979) yanısıra, Türkiye'de de araştırmalara konu olmaktadır (Açlar 1975,Erkan 1976, Koçak1974,Yıldız 1969).

Bu yaklaşımla; kamu ölçmeleri bilim dalı, yerleşme ve kentleşme sorunlarını çözme, doğal kaynakları enuygun biçimde kullanma amacıyla kadastroya ilişkin sorunların saptanması ve çözüme götüren bulgular geliştirilmesi yönünde bir kapsam kazanmaktadır. Kamu ölçmeleri, bu kapsamıyla, dünyada güncel araştırmaların ve yayınların (Blachut-Chrzanowski-Saastamoinen 1979, CDG 1979, McLaughlin 1975) konusu olmaktadır. Türkiye'de de kalkınma planları çerçevesi içinde; kentsel arsa üretiminin yetersiz olduğu ve artırılması gerektiği, kentlerin gelişme alanlarına ilişkin imar uygulama planlarının nicel ve nitel bakımdan yeterli arsa oluşturacak biçimde düzenlenmesinin zorunlu olduğu, imar planı uygulamasında gereksinmelere göre eşgüdüm sağlanması, imar planı yapımının ve araziye uygulamanın bir arada düşünülerek yeni bir planlama-uygulama yöntemi geliştirilmesi, imar planlarının düzenlenmesinde althk olarak kullanılan kent haritalarına kadastral boyut kazandırılması, bunun için kadastral haritaların temel alınması, kadastro ve durum haritalarının birlikte üretilmesi, özel gereksinmelere uygun haritalar yerine çok amaçlı temel haritaların kısa sürede ve işbirliği içinde üretilmesi gerektiği belirtilmektedir(DPT 1979:293,426,428). Buna göre, konu, yalnız sosyo ekonomik açıdan değil kadastro, mühendislik projeleri ve imar planı uygulaması açısından da Türkiye için günceldir. Araştırılması gereken birçok sorun, doldurulması gereken birçok bilgi açığı bulunmaktadır.

Yalnız yerleşme ve kentleşme sorunları değil, insanın tüm çevresi, kamu ölçmeleri araştırma etkinliğine yeni boyutlar kazandırmaktadır. Dünya kaynaklarının enuygun kullanımına katkıda bulunmak, mühendislik projelerinin geometrik sonuçlarının grafik gösterim yanısıra sayısal biçimde de tanımlanması(FÖS 1977:65,75), ekonomi, yönetim ve planlama gereksinimleri için kentsel ve kırsal gelişme alanlarında, toprağa ve altyapı-

lara ilişkin verileri içeren bilgi bankaları oluşturulması(Eichhorn 1978) Uluslararası Ölçmeler Birliği (FIG)'in güncel araştırma hedefleri arasındadır. Bu araştırmalar da, büyük ölçüde, kadastro olgusu temel alınarak tasarlanmakta ve yürütülmektedir.

1.2 ÇALIŞMANIN AMACI

Türkiye'de kadastro çalışmaları, mühendislik projeleri ve imar planlarının uygulanması konusunda jeodezi üretiminin örgütlenmesi, verimliliği; uygulanan teknolojinin ve teknik işgücünün nicel ve nitel düzeyi irdelenerek planlanmamış, gereksinmelere dayanan ayrıntılı bir araştırma ve değerlendirme yapılmamıştır. Buna karşın, durum saptaması yapmaya kaynak olacak yayımlar vardır (bak:DPT 1970, DPT 1977, İİB 1973, İB 1973, Kayabaşı 1980, OGM 1973, Özen-Ecemiş-Poda-Alpengin 1969, Özen-Ecemiş-Poda-Alpengin 1970, Özen 1971, Songu 1967, TKGM 1973, Yıldız 1970, Yıldız 1971, Yıldız 1974, Ergin 1979).

Türkiye'de yapılmakta olan kuruluş kadastrosu uygulamasının insan-çevre ilişkilerinin düzenlenmesine, yerleşme ve kentleşme işlevlerinin başarılmasına önemli katkılarda bulunmasına karşın, jeodezi tekniğine ilişkin birçok dar boğaz henüz aşılamamıştır. Hızlı kentleşme ve kırsal gelişme kuruluş kadastrosunda büyük değişimlere yol açmakta; değişiklik işlemlerine ve mühendislik projeleri uygulamalarına göre kadastro haritalarının güncelleştirilmesi sağlanamamakta, yetersiz kalan haritalar ve harita ölçekleri yenileme yoluyla değiştirilememekte, ölçü tesisleri korunamamakta, imar planı uygulamaları ve yeni yapılar kadastro haritalarına gecikmeden işlenememektedir.

Mühendislik projeleri ve imar planı uygulamaları için gereken kadastral verilerin derlenmesi, bu verilerin gecikme doğurucu ek işlemlere gerek olmadan kullanılabilir durumda bulundurulması sağlanamamaktadır.

Kadastro çalışmaları; durum haritası, proje ve imar planı uygulaması gibi çalışmalarla işlevsel ilişkilerin gerektirdiği yerel eşgüdüm, jeodezik ve kartografik birlik, üretim uyumluluğu içinde değildir. Bunun yanı sıra, 1973-1977 döneminde kadastro üretimi 527.773 parsel, tapulama üretimi ise 47.264 km² gerçekleşme ile Kalkınma Planı hedeflerinin altında kalmış, yenileme işleri yapılamamıştır(DPT 1979:427). İmar planı uygulamaları teknik kurallara uygun olmamakta(İB 1973:75), daha çok, belediyelere teknik işgücü ve akçalı olanak sağlama(İİB 1973:87) düzeyinde kalmaktadır. Kadastro ve imar planı uygulaması sorunlarının çözümü için Söke'de bir koordinat kadastrosu deneyi yapılmışsa da bunun sonuç-

ları değerlendirilmemiştir(Özen 1971:89-90).

Halbuki dünyada geleneksel kadastro çok amaçlı kadastro yönünde gelişmekte, yeterli ve verimli bir kadastro sistemi içinde koordinat kadastrosu etkin bir araç olarak kullanılmaktadır(Au 1979, Dumbs 1976, Hübner 1979, Larsson 1979).

Bu nedenlerle, çalışmanın amacı; kadastro teknolojisindeki ve içeriğindeki evrensel gelişmeler ışığında, gereksinimleri hedef alarak ülke uygulamalarının çağdaşlaştırılması için öneriler geliştirmektir.

1.3 ÇALIŞMADA İZLENEN YÖNTEM

Sorunun kaynakları, kapsamı ve çalışmanın amacı incelendiğinde konunun, uygulamaya ve eyleme dönük bir araştırma olduğu ortaya çıkmaktadır. Makro ve mikro çözümlenmeler, sayısal olan ve olmayan çözümlenmeler iç içedir. Bu bakımdan, konunun, nesnel betimlemeyi ve çözümlenmeyi güçleştirmeyecek kadar değişkenle incelenmesine, bütünlüğün yitirilmemesine çalışılmıştır. Kadastronun, proje ve imar planı uygulamalarının kavramsal içeriğindeki ve jeodezi teknolojisindeki gelişmeler, diğer ülkelerdeki uygulamalar incelenerek sürecin çağdaş yapısını ortaya koymanın yanısıra Türkiye'deki kadastro olgusunun irdelenmesinden elde edilen sonuçlar değerlendirilerek *ülke koşullarında geçerli bir model tasarımı* öngörülmüştür.

Model, ülkemizde yapılmış olan uygulamalardan seçilen örneklerle ve test bölgesinde yürütülen ölçmelerden elde edilen sayısal verilerle denenecek geliştirilmiştir. θ^2 ölçütünün ayrıntı ölçülerinin test edilmesi için kullanılması sağlanarak yararları irdelenmiştir.

Elde edilen sonuçların makro ve mikro düzeydeki verilerle uyumunu sağlamak için, bunların kuram-uygulama bütünlüğü içinde tutarlı kılınmasına çalışılmıştır. Böyle bir bütüncü yaklaşım, kadastro ile proje ve imar planı uygulamalarının yerleşme ve kentleşme süreci içinde birer alt-sistem olarak incelenmesini ve sistem içi ilişkilerin makro düzeyde oluşum biçimlerini de gözlemeyi gerektirmesinden ötürü, zorunluk duyulduğunca, makro modelin sorunun kapsamını taşan boyutlarına da değinilmiştir.(bak:Özen 1978).

Tasarlanan model, Türkiye'de ve diğer ülkelerde daha önce yapılan araştırma ve uygulamaların verileri ile bu çalışmanın bulgularına dayanan; ileride yapılacak araştırma ve uygulamaların sonuçlarına göre geliştirilmesi gereken devingen bir yapıdadır. Bu nedenle, model, belirli bir zaman

kesitindeki sosyo-ekonomik ve teknolojik koşulların ürünüdür. Bugünün kuramı yarının uygulaması için anahtar olduğundan, uygulama ile ilişki göz ardı edilmeksizin, kurama ağırlık verilmiştir (Rinner 1979).

BİRİNCİ BÖLÜMÜN ÖZÜ VE DEĞERLENDİRME

Dünya yerleşme ve doğal kaynaklardan yararlanma sorunlarını yoğunlaştıran hızlı bir nüfus artışı ile karşı karşıyadır. Kentsel alanlarda büyük bir hızla, kırsal alanlarda hızla artan nüfusun gereksinimleri sorunların sistemli bir biçimde araştırılmasını, tasarım ve uygulamaların insanların ve toplumların yararına daha etkin olarak yöneltmesini vaz geçilemez duruma getirmiştir.

Hızlı bir gelişme ve değişme süreci içinde bulunan Türkiye'de de işlevler ve sorunlar çeşitlenmiş, yoğunlaşmıştır. Yerleşme ve kentleşme sorunlarını çözmeye, doğal kaynakları en uygun biçimde kullanma amacıyla kadastroya ilişkin sorunların saptanması ve çözümlerinin araştırılması Türkiye için de gereklidir.

Ülkedeki uygulamaların, kadastro kavramının içeriği ve ölçme teknolojisindeki evrensel gelişmelerin ışığında değerlendirilmesi, ülke gereksinmelerini hedef alarak çağdaştırılması için sistemli bir yaklaşım izlenmesi zorunludur. Nesnel betimlemeyi ve çözümlenmeyi sağlayabilmek için makro ve mikro düzeydeki veriler kuram-uygulama bütünlüğü içinde ele alınmalıdır.

Bu amaçla, önce kadastro ile fiziksel planlama ve proje uygulamalarında görülen kavramsal gelişmelerin gözden geçirilmesinde yarar bulunmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

KADASTRO OLGUSUNDA KAVRAMLAŞMA SÜREÇLERİ

- 2.1 KULLANICI GEREKSİNİMLERİ VE
KADASTRODA SİSTEM YAKLAŞIMI
 - 2.2 KADASTRODA VE FİZİKSEL PLANLAMADA
KAVRAMSAL DEĞİŞMELER
 - 2.3 ÇOK AMAÇLI KADASTRONUN VE
KOORDİNAT KADASTROSUNUN JEODEZİK
TEMELLERİ
- BÖLÜMÜN ÖZÜ VE DEĞERLENDİRMESİ

2. KADASTRO OLGUSUNDA KAVRAMLAŞMA SÜREÇLERİ

2.1 KULLANICI GEREKSİNİMLERİ VE JEODEZİDE SİSTEM YAKLAŞIMI

Jeodezide disiplinlerarası çalışma gurupları oluşturularak, kullanılan üretim yöntemlerinin geliştirilmesi veya yeni üretim sistemleri tasarlanması amacıyla ancak sınırlı sayıda sistemli yaklaşımlar görülmektedir (Örn. Jerie 1970, Jerie 1979, Chakraborty-Özen-Takur 1973, Yaşayan 1973). Burada "sistem yaklaşımı" betimlemesi ile, Spooner'ın tanımına uyararak; bir sürecin yani birbiriyle işlevsel bütünlüğü ve karşılıklı ilişkileri bulunan bir dizi işlemin en çok ilgi çeken sorunlarının çözümünde en uygun seçeneğe ulaşmak için, sürecin işlemleri arasındaki etkileşimler göz önünde tutularak, bilimsel temel oluşturmayı amaçlayan araştırmacı bir felsefe deyimlenmektedir. Böyle bir sistem yaklaşımı yardımıyla yeni teknolojilerin uygulanabilirliği veya sağlayacağı yararlar incelenirken; yeniliklerin, incelenen süreçlere ve yöntemlere uymadığını düşünmek yerine, değişen gereksinimlerin karşılanabilmesi için, yeniliklerden yararlanarak bugünkü süreçlerin nasıl geliştirilmesi veya değiştirilmesi gerektiği uslanmalıdır. Yeni teknolojik gelişmelerden yararlanmayı sağlama sorununu sistem yaklaşımı ile incelerken, jeodezi üretim sistemine yapılabilecek katkının nicel ve nitel boyutlarıyla tanımlanması gerekir. (Spooner 1959).

Sistem yaklaşımı betimlemesi ve jeodezinin bir üretim süreci olarak algılanması, yeni teknolojilerden yararlanabilmek için gereksinimlere uygunluğu "sistemli tasarım" ile sağlamayı ve modellendirmeyi getirmektedir. Kalkınmakta olan ülkelerin özelliği olan hızlı değişime katkı, gereksinme-

lerin saptanmasında ülke ölçeğinde toplum yararının kavranmasıyla ve bu saptamaya uygun modeller tasarlanarak jeodezi üretiminin örgütlenmesiyle gerçekleştirilebilir.

Thompson (1975) jeodezi alanındaki son yirmibeş yıllık gelişmeleri inceleyerek ve gelecek yirmibeş yılda oluşabilecek teknolojik değişimleri ve gereksinilecek jeodezi ürünlerini kestirmeye çalışarak jeodezide tasarımın teknolojik çeşitliliğini sergilemektedir.

Thompson'dan yararlanarak, jeodezide 1950-1975 yılları arasında sağlanan önemli gelişmelerden konuya ilişkin olanlar şöyle özetlenebilir:

- 1950'de uzunluk ölçmeleri ölçü şeridi kullanılarak veya takeometri yöntemiyle yapılıyordu. 1975'de, uzunluklar EUÖ ile ölçülmektedir. Ölçü şeridi ölçmecinin araç stokunda artık önemsiz bir yer tutmaktadır.
- 1950'de ölçü ağının fotogrametrik olarak sıklaştırılması analog stereo-değerlendirme araçları veya radyal nirengi yöntemleri aracılığıyla yapılıyordu. 1975'de ise, 1950'de özenti sayılan bilgisayarlar kullanılarak, daha duyarlı ve ucuz hava nirengisi yöntemleri uygulanmaktadır.
- 1950'de fotogörüntülerin otomatik düzeltimini sağlayacak araçlar yoktu. Ortofotograf üretimi etkin değildi, hatta sözlükte ortofotograf sözcüğü yoktu.
- 1950'de, yirmibeş yıl sonra bir aracın harita veya fotoğrafı otomatik olarak inceleyebileceği, içeriğin sayısallaştırılabileceği, bu verilerin bilgisayarda depolanabileceği, istenen verilerin uzak yerde ve istenen ölçekte çoğaltılabileceği tasarlanamazdı.

Thompson'a göre; 1975-2000 döneminde jeodezi ürünleri yeni biçimler kazanacaktır. Arazi ölçme verileri, yeryüzüne matematik olarak bağlı evrensel bir dik koordinat sisteminde, taşınmaz köşe koordinatları olarak tanımlanacaktır. Bilgisayarda depolanmış arazi veri kayıtları yasal veri türü olarak kabul edilecek ve taşınmazlara ilişkin işlemler bilgisayarlarla yapılacaktır. Doğal ve yapay tesislerin simgelerle tanımlandığı klasik haritalar, foto-haritalarla veya sensor fotoğraflarıyla bütünlenecek veya yer değiştirecektir. Harita standartları, kartoğrafik otomasyon teknikleriyle uyum sağlamak için kökten değiştirilecektir. Konulu haritalar otomatik olarak üretilecek, her disipline yeterli geniş bir kartoğrafik gösterim sağlanabilecektir. Kartoğrafik bilgiler merkezi bir bilgi bankasında sayısal biçimde derlenecek ve depolanacaktır.

Thompson, jeodezi ürünlerinin değişmesine koşut olarak üretim tekniklerinde de değişmeler olacağını ve bu değişmenin başlıca iki yönü bulunduğunu belirtmektedir: a) Adım adım değişmeye bağlı olarak bugünkü sistemlerin bazı öğelerinin geliştirilmesi, b) Kökten farklı kavramlara bağlı olarak tümüyle yeni sistemler tasarlanması.

İster adım adım gelişme, ister kökten değişme olsun; jeodezide olduğu gibi onun bir bilim dalı olarak gelişen kamu ölçmelerinin ürünlerinde ve tekniklerinde görülecek gelişme ve değişmeler, bir yandan toplumun sorunlarını çözecek ve gereksinmelerini karşılayacak, öte yandan da teknolojik gelişme düzeyiyle bağımlı kalacaktır. Kadastro, fiziksel planlama ve proje uygulaması sorunlarının çözümü ve toplumun gereksinmelerinin karşılanması için tasarlanan modeller, jeodezi araştırmaları ve öğretimi ülkenin kalkınma politikası ve hedefleriyle bütünleşebildiği, teknolojik gelişmeler ve araştırma sonuçları jeodezi uygulamalarına ekonomik ve etkin biçimlerde uyarlanabildiği oranda, tutarlı ve geçerli olacaktır.

Gelişmekte olan ülkeler için çağdaş teknolojinin elde edilmesi ve kullanılması yaşamsal bir gerekliliktir. Teknoloji dış alımı yapan ülkelerin teknoloji dış satımı yapanlar karşısında eşit olmayan konumda olmaları başlıca sınırlayıcı ve zorlayıcı engeldir. Bu engel, teknolojik ve ekonomik bağımlılığı artırmaktadır. Bu engeli aşmak için, gelişmekte olan ülkeler, bilim altyapısının ve araştırma kaynaklarının geliştirilmesi, teknolojik buluşların özendirilmesi, teknoloji yetilerinin birleştirilmesi ve örgütlenmesi, teknik işgücünün eğitim düzeyini yükseltme önlemlerini etkinleştirmek zorundadırlar (Celepov 1977). İleri teknoloji, toplumların kendi iç devingenliklerinden doğduğunda toplumları ileri götürecek bir araçtır. Yoksa sunulan biçimde teknoloji dış alımı, teknolojinin gereğince kullanılamamasına, üretimin verimliliğinin artırılmamasına neden olacak ve ülkede teknoloji üretimini yozlaştıracaktır. (Bulut 1977).

Toplumsal gereksinmelerin tanımlanması ve kamu ölçmeleri açısından yorumlanmasında çeşitli zorluklar bulunduğundan, günümüzde, kamu ölçmelerinin geliştirilmesinde gereksinmelerden çok ölçme, hesaplama ve çizim teknolojisindeki gelişmelerin etken olduğu görülmektedir. Bunun sonucu olarak, gelişmiş ülkelerde üretilen ve uygulamaya konulan teknolojiler, gelişmekte olan ülkelerin gereksinmelerine uygunluğu incelenmeden, etkime yoluyla alınmaktadır. Bu etkime, geri teknolojilerin alınması biçiminde ortaya çıktığı gibi çok gelişmiş teknolojilerin göstermelik olarak alınmasına da neden olmaktadır. Teknoloji dış alımındaki bu çarpıklık, konumuza ilişkin yayınlarda değerlendirme ve eleştiri konusu yapılmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde ekonomik kalkınma, gelişmiş ülkelerde ise karmaşık ekonomik süreçler harita üretiminde duyulan gereksinmeyi artırmaktadır. Bu gereksinmeyi karşılayabilmek için, üretilen araç, gereç ve yöntemlerin oluşturduğu geniş bir üretim spesifikasyonları yelpazesinden sistem yaklaşımı ile enuygun seçimi yapmak gereklidir. (Jerie 1970:2). Bir kadastro sisteminin, ekonomik açıdan uygun bir işlev yapabilmesi; hata sınırlarının hiçbir yerden kopya edilmemesiyle, sadece yerel koşullara ve kullanılması düşünülen yöntemlere uygun biçimde düzenlenmesiyle mümkündür (Van der Weele 1974).

Türkiye koşullarında koordinat kadastrosu konusu bu çalışma çerçevesi içinde incelenirken de, yukarıda özü belirtilen görüşler geçerliğini koruyacaktır. Buna göre; Türkiye koşullarına uygun bir kadastro sistemi önerilebilmek için, hangi gereksinmelerle ve hangi tür teknoloji seçimleriyle kadastro olgusunun geliştiğinin, bu gelişme içinde kavramsal yapının nasıl değiştiğinin incelenmesi gerekmektedir.

2.2 KADASTRO VE FİZİKSEL PLANLAMADA KAVRAMSAL DEĞİŞMELER

2.2.1 K a d a s t r o

Kadastrto toprak üzerindeki hakları belirten, bu hakların yapısını ve sınırlarını ortaya koyan bir yazım olarak tanımlanabilir. Bu nedenle, kadastrto iki temel öğeden oluşur:

1. Her parselin kesin bir tanımı,
2. Her parsel hakkındaki bilgilerin yazımı.

Pekçok ülkedeki deneyler, toprak üzerindeki hakları ve vergileri gösteren tutanakların, kadastrto tutanaklarının yasal ve teknik yönleri arasındaki farklılıktan çok olumsuz etkilendiğini göstermektedir. Güvenilir bir tapu sicilinin hazırlanmasında ve kullanılmasında, toprak birimlerinin yani parsellerin her zaman kolaylıkla, güvenilir ve tek anlamlı biçimde yer üzerinde belirlenebilmesi temel bir zorunluktur (Dowson-Sheppard 1952:1).

Eski Mısır tarihi toprak ölçmelerine ve toprak üzerindeki hakların tesciline ilişkin en eski kaynakları içermektedir (Dowson-Sheppard 1952:2). Homer ise ölçme konusuna değinen en eski yazardır (Rayner-Schmidt

1963: 775). İ.Ö. dokuzuncu yüzyıl sularında yarattığı İlyada destanında (Homeros 1967: 18, 303);

*Tarlaları komşu iki adamdı sanki bunlar,
ellerinde bir ölçü vardı sanki,
sınırı çizmek için çekişmedeydiler.
Hiç biri gözden çıkarmıyordu en küçük payını.
İşte onlar, bir duvarla birbirlerinden ayrı,
gelmişlerdi böyle göğüs göğüse.*

diyen Homer, jeodezinin güvenilirlik ve tek anlamlılık bilincini vurguluyordu.

Kadastronun yasal ve teknik yönleri arasındaki olası karşıtlıkların giderilmesi; yasal, yönetsel ve akçalı gereksinmelerin uygulamaya dönük ve teknik gereksinimleri ikincil duruma düşürdüğü anlamına gelmez. Salt karşılıklı sabır ve anlayış gerektiren bir doyuruculuk sağlanması gerektiği anlamına gelir. Bundan dolayı, kadastro sorunlarıyla uğraşan ölçmeciler, çözümlerini toplumun sosyal yapısına ve toprak sorunlarına uyarlamak gerektiğini bilmelidirler.

Yazılı kaynaklarda kadastro ayrıntılı olarak incelenmiş, çeşitli biçimlerde sınıflandırılmıştır (Braasch 1975, Dale 1976, Henssen 1973, HKMO 1962, McLaughlin 1975, McLaughlin 1976, Norman 1965, Özen 1971, Schwidfsky 1961, Simpson 1976, Tansuğ-Uzel 1976).

Çağdaş kadastro kavramı, 18. ve 19. yüzyıllarda kıta Avrupasında vergi kadastrusunun gelişmesinden kaynaklanmaktadır. Kadastro kavramının çeşitli amaçlar için anlam kazanması 17. yüzyıldan başlayarak ortaya çıkmış, hukuksal kadastro kavramının gelişmesi de bu dönemde olmuştur. (McLaughlin 1975:3,4-5).

Tarihsel gelişimi içinde kadastro; önce devletin, başlıca üretim aracı olan toprağı denetlemesini, topraktan vergi almasını ve vergi alımında adalet sağlamasını amaçlamış, artı ürünü denetleme işlevi yapmıştır. Özel mülkiyetin yaygınlaşması, sanayileşmenin ve kentleşmenin gelişmesi, taşınmaz üzerindeki hakların güvence altına alınmasını gerektirmiş; bu gereksinme, taşınmazların hukuksal ve teknik özelliklerini belirten düzenli bir tapu sicilinin ve teknolojik gelişmeye uygun kadastro haritalarının hazırlanmasını içeren hukuksal kadastryu geliştirmiş, böylece kadastro özel mülkiyeti koruma işlevini üstlenir olmuştur.

Çağdaş kadastro, toplum gereksinmelerindeki nicelik ve nitelik değişimleriyle uyumlu olarak yeni sosyo-ekonomik ve teknik yorumlar kazanmış çok amaçlı bir kadastrodur (Erkan 1976:12-14, Henssen 1970:3, Özen 1971:40-43, SECUN 1973:6, Tokmanoğlu 1979). Çok amaçlı kadastronun işlevi; özel mülkiyetin toplum yararı amacıyla denetlenmesi ve toplum gereksinmelerini karşılamak için kamu etkinliğinin yoğunlaştırılmasıdır.

Teknolojik gelişmeleri hızla izleyen kadastro, karşıladığı gereksinmeler, yöneldiği amaçlar, kapsadığı içerik ve kullandığı yöntemler bakımından sürekli olarak çağdaş niteliklerle donanmaktadır. Çağdaş kadastro; yalnız kişilerin değil kamunun taşınmazlarını da güvence ve denetim altına alan, kamu ve toplum yararına bir mülkiyet anlayışından kaynaklanan, ülkenin doğal kaynaklarının korunmasını ve uygun kullanımını amaçlayan, ülke ölçeğinde planlı kalkınmaya gerekli verileri kullanıma ve işlemeye hazır bulunduran, merkezi ve yerel yönetimlerin gereksindikleri bilgileri kapsayan, teknolojik gelişmeleri jeodezi uygulamalarına uyarlayan, ayrıntılı arazi bilgi sistemlerinin kurulmasına temel olan, verilerin sürekli akımını sağlayan devingen ve sistemli bir süreçtir (Doğan-Güler-Gürkan vd. 1978:91-92, Larsson 1979, McLaughlin 1975:73-75, Priddle 1975:123-126). Bu süreç, yeraltındaki altyapı tesislerinin kadastro kapsamına alınmasını da içermektedir (İETT 1973, İETT-HKPMd 1973).

Çağdaş kadastro kavramı, çağımızda yaşanan kapitalist, sosyalist ve gelişmekte olan ekonomilerde katkıları yadsınamiyacak evrensel nitelikleriyle hızla gelişmektedir. Bu gelişme bağlamında, bir kadastro sistemi kurulmasının, toprak mülkiyetine ilişkin politik sistem yaklaşımlarından bağımsız özelliğine de değinmek gerekir. Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliğinde 1968'de verilen, bütün toprak kaynaklarının ussal kullanımını sağlama amacıyla bir devlet kadastrosu sisteminin kurulması kararı buna bir örnektir. Bu sistem, taşınmazların doğal, ekonomik ve yasal durumlarına ilişkin geniş ve güvenilir bilgileri ve bir sicili içermektedir. (Hampel 1979: 57).

Çağdaş çok amaçlı kadastro üç temel bileşenden oluşmaktadır:

1. Kadastral altlık,
2. Pozitif sicil sistemi,
3. Çok amaçlı bilgi sistemi. (McLaughlin 1975: 338).

Türkiye gibi pozitif sicil sistemini yasalaştırmış olan ülkelerde, 2. temel bileşen olan pozitif sicil sistemine ilişkin herhangi bir uygulama sorunu-

nun ortaya çıkması söz konusu değildir. (bak: Velidedeoğlu 1970 m: 645, 910, 911, 917, 922, 928, 935; Akipek 1971: 92-93, 100-101, 158-163). Bu durumda, çok amaçlı kadastronun uygulanması kadastral altlığın kurumlaşması ile başlamalıdır. Bu altlık, karşılıklı olarak birbirini etkileyen iki ögeden bileşir:

1. Kadastro parsellerinin tek anlamlı sınırlandırılmasına yeterli bir ölçü ağı (Nirengi),
2. Üç boyutlu bilgilerin derlenmesini ve gruplandırılmasını sağlayan bir grafik temel (Harita).

Genel olarak bu grafik temel büyük ölçekli planimetrik ve/veya topoğrafik harita serileriyle sağlanır. (McLaughlin 1975:172).

Sürekli olarak güncel durumda bulunması gereken kadastro parseli çok amaçlı bilgi sistemi için uygun bir temeldir. Bu nedenle, kadastro temel alınmalı, diğer önemli bilgiler ona eklenmelidir. Bunun anlamı; kadastro haritalarının ve diğer büyük ölçekli haritaların, aynı zamanda kadastro sicilleriyle diğer önemli sicillerin birbiriyle bütünleştirilmesidir. Eğer kadastro haritaları yapılarla, eşyükselti eğrileriyle, topoğrafik ayrıntıyla tamamlanırsa pekçok büyük ölçekli fiziksel planlama için kullanılacak bir harita elde edilir. (Larsson 1975:77).

Böylece, çağdaş çok amaçlı kadastroya geçişte standart-topoğrafik-kadastral (STK) harita kavramının benimsenmesi ve konumuz çevresinde bu tür harita için Türkiye koşullarında bir model tasarlanması gerektiği sonucuna varılabilir.

2.2.2 Fiziksel Planlama

Planlama süreci; insanın doğal ve yapay çevresinin, belirlenebilen gereksinimleri karşılamak için saptanan amaç ve hedeflere uygun yönde değiştirilmesine yeterli bir kararlar, kullanışlar ve eylemler bütünü oluşturur. İnsanın fiziksel çevresinin değiştirilmesini amaçlayan fiziksel planlama; kentsel ve kırsal düzenlemeyi, mühendislik ve mimarlık projelerinin yapımını ve uygulanmasını amaçlar. Bu plan ve projelerin yapımı, uygulanması ve denetimi için fiziksel çevrenin güncel doğal ve yapay durumunun ve değişimlerinin saptanmasında mühendislik ölçmeleri ve haritalar kuşkusuz en önemli temeli oluşturur.

Jeodezi, sadece fiziksel çevrenin durumunun ve değişimlerinin saptanmasında değil, fiziksel çevrenin geliştirilmesini amaçlayan fiziksel planlamala-

ra uzmanlık alanı içinde katılma ve fiziksel çevreyi irdeleme çalışmalarında da işlev yapar. Bununla birlikte, jeodezinin konuyla ilişkili olan başlıca işlevi; imar planı uygulaması biçiminde ortaya çıkar.

İmar planı uygulaması; jeodezinin uzmanlık alanı içine giren yanıyla, kentsel arsa üretimini sağlama amacıyla yapılacak ölçme bilgisi çalışmalarını kapsar. Bunlar; imar planı verilerine uygun olarak yolların ve diğer ortak kullanım alanlarının yer üzerine uygulanması, kadastro ve imar planı verileri beraberce kullanılarak kadastro ada ve parsellerinin imar ada ve parselleri biçiminde düzenlenmesi, imar parsellerinin yer üzerinde gösterilmesi, yapılaraya kot verilmesi ve temel vizesi çalışmaları olarak özetlenebilir. (Songu 1967, Songu 1975:439-474, Özen 1978, Yıldız, 1977). İmar yasa, tüzük ve yönetmeliklerinde ortaya konulan yönetsel kararlara ve imar planlarına göre oluşturulan imar parselleri tapu kütüğüne tescil edilerek ve kadastro haritaları hazırlanarak kesinlik kazanır.

İmar parsellerinin kesinlik kazanması ile imar planının üzerine çizilmiş olduğu topoğrafik-kadastral haritanın kadastral yapısı imar parsellerinin konumuna, biçimlerine ve alanlarına uygun olarak bir ölçüde veya bütünüyle değişir. Bu haritanın topoğrafik yapısı ise altyapı ve yapı projelerinin uygulanmasıyla büyük ölçüde değişir.

Kırsal alan düzenlemesi, imar planı uygulaması, altyapı ve yapı projelerinin uygulanması, bu çalışmaların tümünde altlık olarak kullanılan ve daha önce düzenlenmiş olan STK harita yerine geçmek üzere hazırlanan ve fiziksel planlama sonuçlarını kapsayan STK haritanın yapısıyla son bulur. Fiziksel planlama sonuçlarını kapsayan STK harita, kavramsal olarak, fiziksel planlamaya altlık olan STK harita ile jeodezik temellerde aynı olmakla birlikte kapsadığı doğal, yapay ve kadastral ayrıntılar bakımından farklıdır. Bu farklılık, değişikliklere göre kadastral ayrıntının düzeltilmesi (Heitz 1977:21), yeniden oluşan yapay ayrıntının ve topoğrafik yapının yeni ölçmelerle sayısal verileriyle tanımlanması yoluyla yeni STK haritada gösterilir.

2.2.3 Çağdaş Çok Amaçlı Kadastro ve Koordinat Kadastro su

Kadastroya ve fiziksel planlamaya ilişkin kavramlaştırmalar şu sonuçları vermektedir:

1. Kamu ölçmelerinde kullanılan üretim yöntemlerinin geliştirilmesi veya yeni üretim yöntemleri tasarımında sistem yaklaşımı ile enuygun seçim yapılmalıdır.

2. Kamu ölçme sistemlerinin oluşturulmasında temel, güvenilirlik ve tek anlamlılık bilincidir.
3. Çağdaş kadastro, toplum gereksinmelerindeki nicelik ve nitelik değişimleriyle uyumlu olarak yeni sosyo-ekonomik yorumlar kazanan bir "çok amaçlı kadastro" dur.
4. Çağdaş çok amaçlı kadastroya geçişte STK harita kavramı kadastro sisteminin temeli olmaktadır. Türkiye koşullarında da bu kavrama uygun bir tasarım gereklidir. Bu tasarım, fiziksel planlamalar ve uygulamaları için de geçerlilik taşımaktadır.
5. Kırsal alan düzenlemesi, imar planı uygulaması, altyapı ve yapı projeleri çok amaçlı kadastro sisteminin birer alt birimidir.
6. Çok amaçlı kadastro sistemi içinde "yeni STK harita" kavramı, yalnız kadastral, topoğrafik ve yapay ayrıntı bakımından farklı bir tasarım tanımlar. Bu tasarım, değişikliklerin izlenmesini ve verilerin güncellenmesini de içerir.

Özetlenen kavramlaşmalar çağdaş kadastronun temelini ve içeriğini tanımlamaktadır. Çağdaş kadastronun sistem yaklaşımı ile tasarımı için teknolojik kapsamının da kavramlaştırılması gereklidir.

Çağdaş kadastronun teknolojik kapsamının kavramlaştırılması düşüncesi, ülke ölçeğinde geçerli koşulların, öngörülen yararların ve yaklaşık maliyetlerin irdelenmesine dayanan bir kadastro sistemi tasarımı gerektirir. Kadastro sisteminin tasarımı bir ilk adımdır. Kadastro sisteminin kurulabilmesi ve sürdürülebilmesi için ülkenin yönetsel ve teknik kaynaklarının düzeyi belirleyicidir. Tasarlanan kadastro sisteminin kurulmasına karar verildiğinde ülkenin hangi kesimlerinin öncelik alacağı sorunuyla karşılaşılır. Bu sorunun çözümü için de sistemli yaklaşım önerilir. Normal olarak, yararın en büyük olacağı varsayılan önemli gelişme alanlarından başlanabilir. Sorunların yoğunlaştığı alanlara öncelik verilebilir. En yüksek önceliğin kentsel gelişme alanlarına verilmesi ise kesin bir koşuldur. (Larsson 1979:34-35,30).

Çağdaş çok amaçlı kadastro sisteminin teknolojik kapsamı şu biçimde tanımlanabilir:

1. Kadastral ölçmeler genel bir temel ağın nirengi ve poligon noktalarına bağlı olmalıdır. Bu ölçme noktalarının tesisleri fiziksel olarak değişmez, kalıcı olmalıdır.
2. Kadastral ölçmeler, örnekleme testleri ve irdellemeleri yardımıyla bü-

yük hatalardan arınmış ülke ölçme sisteminde koordinat hesabını içermelidir. Tek anlamlı sınır yenilemesi bütün koşullarda sağlanabilmelidir.

3. Büyük ölçekli haritalarda ayrıntılar pafta kenarlarına kadar gösterilmelidir. Ölçekler, toprağın parsellenme yoğunluğuna uygun olmalıdır.

4. Fiziksel planlamalar için gereksinilen eşyükselti eğrileri ve diğer veriler haritada bulunmalıdır. (Hampel 1979:48-52).

Teknolojik kapsamın, kadastral ölçmelerde koordinat hesabını da içermesi, "koordinat kadastrosu" kavramını incelemeyi gerektirmektedir. Koordinat kadastrosu uygulaması, kadastral ölçme verilerinin değerlendirilmesinde ulaşılan en üst aşamadır. Teknolojik gelişmenin ilk aşamasında, sayısal ölçme verileri elde edilmeden, doğrudan doğruya arazide (plançete yöntemi vb.) veya dolaylı olarak basit fotogrametrik yöntemlerle (mozaik, rödresman vb.) harita üretilmiş, böylece grafik kadastro kavramı oluşmuştur.

İkinci aşamada, kadastro ölçmeleriyle elde edilen sayısal verilerle veya analitik fotogrametri yöntemiyle harita üretilmiş, sayısal kadastro kavramı ortaya konulmuştur. Sayısal kadastro verileriyle ülke koordinat sistemine bağlı olarak koordinatların hesaplanmasıyla, tek tür haritaya bağımlılığı ortadan kaldıran koordinat kadastrosu kavramı gelişmiştir. Koordinat kadastrosu, kadastral ölçme sonuçlarının arşivlenmesini kolaylaştırır, harita serilerinin üretiminde otomasyon olanağı sağlar. Tapu sicilinin yerini bilgisayarda depolanmış bilgiler ve koordinatlar, teknik ressamın yerini otomatik harita çizim araçları alabilir. Güncel durumun gerçek bir kopyası, uygun bir ekonomik yaklaşımla elde edilebilir. Hesaplamalar sayısal ölçme değerleriyle değil sadece koordinatlar ve kesin değerler kullanılarak yapılabilir (Braasch 1975:42-46).

Kadastro bilgi ve belgelerini arşivlemenin artan güçlükleri, aranan bilgi ve belgelere hızla erişimin olanaksızlığı, üretimde verimliliği artırma ve maliyeti azaltma zorunlulukları, noktaların konum ve araziye uygulama duyarlıklarının artırılması gereği koordinat kadastrosuna geçişin başlıca gerekçeleridir. Jeodezi teknolojisindeki gelişmeler, özellikle EUÖ araçlarının kadastro gereksinmelerine uyarlanması, koordinat kadastrosunun duyarlılığını artırmayı sağlamıştır. Bilgisayarlar, kadastroyla elde edilen geniş bilgi yığınlarının sistemli olarak kütüklenmesini ve bu bilgilere kullanıcıların hızla erişimini çok kolaylaştırmış, parsel bilgi bankalarının oluşturulması ve giderek bu temele dayalı diğer veri sistemlerinin kurulması gerçekleştirilebilmiştir. Dünyada kadastro, bilgisayarlarda depolanan toprak veri sistemlerince fiziksel çevrenin tümüyle kapsanmasını hedef alan

çok yönlü koordinat kadastrosuna doğru gelişmektedir.

Çeşitli ülkelerde, fiziksel planlama öncelikli alanlar ve kentsel alanlar kapsamında, koordinat kadastrosunun ve parsel bilgi bankalarının etkinliğini, verimliliğini artırmaya yönelik araştırmalar ve uygulamalar yukarıdaki öngörünün kanıtlarıdır. (Au 1979, Braasch 1978, FIG 1974, Hübner 1979, Konecny 1979, Reek 1964, Symons 1972).

2.3 ÇOK AMAÇLI KADASTRONUN VE KOORDİNAT KADASTROSUNUN JEODEZİK TEMELLERİ

2.3.1 Ülke Ağlarının Kullanılabilirliği

Çok amaçlı kadastronun ve koordinat kadastrosunun teknolojik kapsamı içinde ilk koşul, genel ve kesin bir sabit noktalar ağıdır. Ülke jeodezi sistemi içinde düşünülen bir kadastro sistemi için, bu ağ, ülke yatay ve düşey temel ağları bütünüdür. Dünya ölçeğindeki jeodezik ve jeofizik ölçmeler ile ülke jeodezi sistemi, ülke jeodezi sistemi ile kadastro sistemi arasında karşılıklı ve yakın ilişkiler vardır. (Doğan-Güler-Gürkan vd. 1978: 103-111, Ulsoy 1977:2).

Kadastro ve diğer kamu ölçmeleri çalışmalarında ülkeler, önce yerel veya bölgesel ağlar ve düzlem koordinat sistemleri kullanmışlardır. Birim olarak seçilen çalışma alanlarının zamanla genişlemesi veya ülke ağlarının gizlilik, nokta sıklığı, duyarlık bakımından büyük ölçekli çalışmaların bağlanabileceği konuma gelmesiyle, kadastro sistemi ile ülke jeodezi sistemi arasında bağlantı kurma, yerel veya bölgesel kadastro ağları ile ülke ağlarını tek bir sistemde birleştirme yolu seçilmiştir.

Bu gelişme, bir yandan kamu ölçmelerinin düzlem üzerinde yürütülmesinin yetersiz kalmasından uygulamanın ülke jeodezi sistemini zorlaması, diğer yandan da ülke jeodezi sisteminin kamu ölçmeleri standartlarına uygun düzeye ulaşmasıyla mikro ve makro yaklaşımların karşılıklı etkileşimi ve birbiriyle bütünleşmesiyle gerçekleşmektedir.

2.3.1.1 Ortak Datum Sorunu

Bir ülke ağının yatay temel ağ noktaları için temel yüzey olarak, biçimi yer yuvarına yakın olan bir dönел elipsoid seçilmektedir. Kuramsal jeodezide, bu elipsoidin boyutlarının seçimi "elipsoid sorunu", onun yer-

yuvarına göre uzayda belirli bir konuma yerleştirilmesi ise "datum sorunu" (Doğan-Güler-Gürkan vd. 1978:104-105) olarak incelenmektedir.

Günümüzde, ülkemizi de yakından ilgilendiren ülkeler arası ortak jeodezi sorunlarından biri; Avrupa'da bilimsel temele dayalı bir Avrupa Datumu'nun yaratılmasıdır. (Aksoy 1975, Uğur 1975, Wolf 1975a). Hemen hemen bütün Avrupa ülkeleri ölçme örgütlerini yeniden düzenlemekte, yeni ölçme ve değerlendirme kuralları geliştirmekte, bu kuralları yürürlüğe koymaktadır. Bu bağlamda Rinner (1969), her ülkenin tüm toprakları için kadastro ölçmeleri amacını da kapsayan bir tek datum kurulmasını önermektedir.

Türkiye'de ilk kullanılan datum Meşedağ Datumu (MD), sonraki ise 1950 Avrupa Datumu (AD-50) dur. Günümüzde artık uygulamada kullanılmayan MD ile yalnız ülke birinci derece ve bazı ikinci derece nirengi noktalarının koordinatları; kullanılmakta olan, ancak gizliliği bulunan AD-50 ile de birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü derece noktaların tümünün koordinatları hesaplanmıştır.

AD-50 ülkenin küçük ve orta ölçekli haritaları için olduğu gibi 1/5000 ölçekli STK ve ST haritaları ile 1/1000 ölçekli durum haritası yapımında Ankara Metropolen Bölgesi Ağı için kullanılmaktadır. AD-50 nin büyük ölçekli çalışmalarda kullanılma oranı gün geçtikçe artmaktadır.

AD-50, onu kullanmakta olan hiçbir Avrupa ülkesine doyurucu gelmemektedir. Bu nedenle, IUGG, "RETrig" kısaltmasıyla anılan bir kurul kurarak üst basamak ağların duyarlılığını artırmayı amaçlamışsa da, Türkiye bu çalışmalara ilgi duymamıştır. (Uğur 1979:11). AD-50 nin kullanılması amacıyla, Türkiye üst basamak ağı ile Avrupa ağı birbirine bağlanmıştır. Ülke ağının iç duyarlılığı yeterli olsa bile, bu zayıf bağlantının AD-50 ye göre ağın konumu ve yöneltimini yeterince sağlamayacağı belirtilmektedir. (Gürkan 1978:89). Gürkan, bu sakıncanın giderilebilmesi için, gravite ölçüleriyle mutlak çekül sapmalarının bulunmasını ve ülke için ayrıntılı bir gravimetrik jeoid belirlenmesini önermektedir. (Bak: Ayan 1978).

2.3.1.2 Üst Basamak Ağda Konum Duyarlılığı ve Ağın Sıklaştırılması

AD-50 ye bağlı ülke ağlarının konum duyarlılığının kadastro ölçmeleri için yeterli olup olmadığı Avrupa'da ve ülkemizde araştırma konusu olmaktadır. Yerel ağların ülke ağıyla birleştirilmesi ve ülke ağının kamu ölçmeleri gereksinimleri için sıklaştırılması konularında Türkiye'de yapı-

lan çalışmalar giderek artmaktadır. (Aksoy 1977, Aksoy 1979, Koçak 1974, Örüklü 1973, Öztürk 1977, Öztürk 1977a, Süataç 1979, Uğur 1979, Yaşayan 1973).

Kobold; üst basamak ağların yüzey ağı olarak kurulması, istasyon dengelemesinden çıkan ortalama hatanın,

$$m_r = 0,4''$$

den küçük olması ve baz büyütme ağında bağıl duyarlılığın,

$$m_s/s = /400\ 000 \text{ ile } 1/200\ 000$$

arasında olması gerektiği halde, AD-50 dengeleme sonuçlarına göre İsviçre'de bir doğrultunun aldığı düzeltmenin,

$$m_r = 5''$$

değerine kadar vardığı, bunun da İsviçre kadastro ölçmeleri hata sınırları bakımından alt basamaktaki ölçmelere veri üretme olanağı vermediği görülmüştür. (Uğur 1975:47). Matthias'ın İsviçre'de poligonasyon yoluyla koordinat değerlerinin belirlenmesine ilişkin bir deneyinde ise, ağda denetlenemiyen düzenli hataların bulunduğu, bunun nedeninin ölçek denetiminin noksanlığı ve ağırlık dağıtımının yerinde yapılmamış olması olduğu ortaya konulmuştur (Uğur 1979:24-25). Öztürk (1977, 1977a) İsviçre nirengisinin bir parçası üzerinde yaptığı araştırma sonunda, bir doğrultunun ortalama hatasını,

$$m_r = 1''$$

mertebesinde bulmuş, kaba hatalı noktaların θ^2 eşdeğerlik testleriyle araştırılabileceğini göstermiştir.

Uğur'un (1979:68,75) Karadeniz Teknik Üniversitesi çevresindeki test alanında yaptığı deneylere göre, üst basamak ağda merkezle bu bölge arasında 1/13500 oranında ölçek farkı bulunmaktadır. Yeni ölçmelerin dengelenmesi sonunda elde edilen ağırlık biriminin ortalama hatası,

$$m_0 = 1,2^{CC}$$

dir. Uğur'un (1974:47,39) Gerede-Çerkeş bölgesinde yaptığı araştırmada ise ölçek farkı 1/300 000 ve ağırlık biriminin ortalama hatası,

$$m_0 = \pm 2,1^{cc}$$

çevresindedir.

Ülke üst basamak ağının konum duyarlılığı için yapılan araştırmalarda ise, Yaşayan (1973:22) tarafından

$$m_p = \pm 6,1 \text{ cm,}$$

Aksoy (1977:16) tarafından

$$m_p = \pm 5,4 \text{ cm,}$$

değerleri bulunmuştur. Uğur (1979:76) üst basamak ağda konum hatasının,

$$m_p = \pm 10 \text{ cm}$$

olduğu, ülke temel nirengi ağındaki düzenli ve düzensiz hataların, alt basamaktaki sıklaştırma çalışmalarını olanaksızlaştıracak boyutlarda olmadığı görüşündedir. Kaldı ki, ülke ağının yeterli duyarlılıkta olmadığı alanlarda bağımsız dengeleme yoluyla sorunun çözümü olanaklıdır (Blachut-Chrzanowski-Saastamoinen 1979:133).

Ülke temel nirengi ağına bağlanma, kısa sürelerde ve dar bakış açılarından ülke ekonomisine görünür bir katkı sağlamasa da, sıklaştırma amacıyla kurulacak nirengi noktalarının nicel ve nitel yönden geniş bir bakış açısının istemlerine yanıt verebilecek güçte olması, kadastro ölçmelerinin ve mühendislik ölçmelerinin duyarlık gereksinmelerini karşılaması beklenmelidir. Bu açıdan ilginç ve çağdaş nirengi sıklaştırma yöntemlerine uygun bir öneri; uzun kenarlı poligonasyonla, minimum sayıda sıklaştırma noktası kullanılarak, fiziksel planlama öncelikli alanlarda maksimum sayıda ve ulaşım ağı yakınında bulunduğu için kolayca kullanılabilir durumda nokta sağlayan öneridir. Bu öneriye göre, $s = 1,4$ km ortalama kenar uzunluklu bir sıklaştırmada, ± 10 cm konum hatası sınırının aşılması için,

$$m_r = \pm 5^{cc}$$

karesel ortalama hata ile doğrultu ölçmesi,

$$m_{0s} = \pm 10^{-5}$$

bağıl incelik ile uzunluk ölçmesi yapılabilecek teknolojik düzey yeterlidir

(Uğur 1979:21-22, 29-32, 77). Verilen bağıl incelik sınırı, teknolojik yönden gelişmiş ülkelerde kadastro ölçmeleri için genellikle benimsenmiş bir değerdir (Brüggemann 1975).

Önerilen nirengi sıklaştırması, kentsel alanlarda üçgen kapanması

$$\omega_{\text{maks}} = 15^{\text{CC}} \text{ ve } 20^{\text{CC}},$$

koordinat ortalama hatası

$$m_x = m_y = 5 \text{ cm}$$

ve en büyük koordinat farkı 10 cm olarak tanımlanan ara ve tamamlayıcı nirengi noktaları (TY m:92, 99, 100) sıklaştırma yöntemi yerine de uygulanabilir durumdadır.

Genel olarak, çok amaçlı kadastroda yalnızca yakın noktalar arasında komşu duyarlılığı, koordinat kadastrusunda ise ayrıntı noktalarının geniş alanlardaki diğer noktalara göre duyarlılığı önem kazanır. Geniş inşaat alanlarındaki araziye uygulamalarda, koordinat kadastrosu bu yönüyle ayrılık gösterir. Eğer, komşuluk duyarlılığı ekonomik bir çalışma sistemi yararına zedeleniyorsa ve geniş bir alandaki araziye uygulama işleri kulanılan teknolojiye uygun düzeyde özenle yapılıyorsa, ancak o zaman elde edilen duyarlıkla yetinilebilir. Kadastral ölçü ve aplikasyon alanının büyümesi, nirengi noktalarından istenen konum duyarlılığını artıracığından, bu alanın büyüklüğü 4. derece nirengi noktalarını birleştiren kenarlarla oluşan bir üçgenden fazla olmamalıdır (Brüggemann 1975:30).

2.3.1.3 Düşey Temel Ağın Duyarlılığı

Avrupa ölçeğinde, düşey temel ağa ilişkin sorunlar da bulunmaktadır (Rinner 1969:51). Fakat kadastro sistemi açısından, düşey temel ağ yatay temel ağ kadar büyük önem taşımamaktadır. Bununla birlikte, en azından bir veri bankası bütünlüğünün sağlanması ve mühendislik ölçmelerinin yapılabilmesi için kadastro sisteminin ülke temel nivelman ağına bağlanması koşulu da aranmalıdır.

Türkiye nivelman ağı üzerinde yapılan bir inceleme; yükseklik farklarına getirilen kuramsal yerçekimi düzeltmesi ile elde edilen ortometrik yüksekliklerin, geometrik ölçülerin duyarlılığını bozduğunu belirtmekte, Türkiye'de yapılacak gravite ölçülerinin önemine değinmektedir. Bu incelemeye göre; ülke düşey temel ağının en güvenilir ölçülerini kapsayan 10

poligonluk bir ağda,

$$m_h = \pm 3,88 \text{ mm/km},$$

hemen hemen bütün ülkeyi kapsayan 16 poligonluk bir ağda ise,

$$m_h = \pm 5,97 \text{ mm/km}$$

ortalama hata elde edilmektedir (Uğur 1970).

Kent büyüklüğündeki alanlarda, eş potansiyel yüzeylerin paralel olmasının, geometrik nivelmanla elde edilen yüksekliklere etkisi ölçü duyarlılığının altında olup ölçü hatalarıyla örtülmektedir. Bu nedenle, kadastro sistemi için gerek duyulan nivelman ağlarının, ülke nivelman ağına bağlanarak veya seçilen bir başlangıca göre yalnız geometrik nivelman ölçüleri ile oluşturulması yeterlidir (Güler 1980:5). Yürürlükte bulunan hata sınırları ile Uğur'un bulguları karşılaştırılınca da aynı sonuca varılabilmektedir (TY m:190).

2.3.1.4 Uygun Projeksiyon Yüzeyi

Çağdaş kadastro sistemlerinin kurulmasında öne sürülen ilkelerden biri de, kadastro ve fiziksel planlama için yapılan ölçmelerin ve araziye uygulamaların, projeksiyon seçimi dolayısıyla ortaya çıkabilecek düzeltmelerden arındırılmasıdır. Böylelikle koordinat, uzunluk ve alan hesabı, araziye uygulama ve çizim işlerinde karmaşıklıktan kurtulma, ekonomi sağlama amaçlanmaktadır.

Anılan çalışmalarda, özellikle büyük ölçekli harita ve planlar için, arazi ölçü verilerinin, olabildiğince, herhangi bir düzeltme etkeni olmaksızın kullanılabilceği bir projeksiyon seçiminin kurallaştırılması tüm ülkelere önerilmektedir (Rinner 1969:53).

Bu öneriye uygun projeksiyon sisteminin seçimine ilişkin yaklaşımlar Avrupa ülkelerinde de henüz tek bir standarda indirgenememiştir. Günümüzde, 23 Avrupa ülkesinden 13'ü UTM, diğer 10'u değişik projeksiyonlar (Lambert vd.) kullanmaktadır.

Türkiye'de, 1/25000 ölçekli ülke haritası için 6° UTM, 1/5000 ölçekli STK ve ST haritalar için 3° UTM (Gauss-Krüger) projeksiyon sistemi kullanılmaktadır. 1/5000 ölçekli ST haritalar, kadastro sınırlarının identifikasyonu veya verifikasyonu yapılarak STK haritaya dönüştürülmektedir. Bunun dışında, 1/5000-1/500 ölçekli haritalar için herhangi bir

projeksiyon sistemi seçilmemiştir; çalışmalar düzlemde yapılmaktadır. 1/5000 ölçekli STK ve ST haritalar için projeksiyon sistemi seçiminin tek gerekçesi, geniş alanlarda hava fotogrametrisi yöntemiyle yürütülen bu çalışmalarda ülke ağına bağlanmanın zorunlu olması ve ülke ağının 3° UTM koordinatlarının kullanıma hazır durumda bulunmasıdır.

Uygun projeksiyon yüzeyi seçimi sorunu Fiala tarafından incelenmiş, değişik amaçlar için seçim ilkeleri saptanmıştır. Kadastral ve topoğrafik ölçmelerde açuların haritadaki konumu çok önemli olduğundan, son zamanlarda, harita ile yeryüzünün en küçük parçaları arasında benzerlik sağlayan konform projeksiyon sistemi uygulanmaktadır. Bir ülke için tek bir koordinat sisteminin yeterli olması halinde, deformasyonu en küçük projeksiyon türü, açı koruyan yani konform projeksiyondur. Bu amaç için, basit olmaları nedeniyle, ancak üç açı koruyan projeksiyon (stereografik, konik, silindirik) söz konusu olabilir. Deformasyon değerleri incelendiğinde görüleceği gibi; stereografik projeksiyon daire biçimindeki bölgeler için, konik ve silindirik projeksiyonlar ise herhangi bir yönde uzanan ülkeler için uygundur. Projeksiyonu yapılacak bölgeye uymaları halinde, stereografik projeksiyon ve silindirik projeksiyon, uzunluk deformasyonu ve açı deformasyonu en küçük olan projeksiyon sistemleridir (Fiala 1976: 346-377).

Kawranski ise, en küçük deformasyon için Gauss-Krüger koordinatlarının uygulanışını 1936'da yayımlanan bir incelemesinde göstermiştir. Gauss-Krüger koordinatlarının uygulanışının yararı, bunların yaygın olarak kullanılmakta olması nedeniyle değişik genişlikteki meridyen dilimlerine göre çizelgeler halinde hesap edilmiş olmasından ve hesap edilebilmesinden ileri gelmektedir. Değişik coğrafi enlemlerde bulunan dilimler için çizelge değerlerinin değiştirilmesi gerekmez. Böylece, belirli bir bölge için uzunluk ve alan deformasyonu en küçük, açı koruyan projeksiyonun seçilmesi halinde, çok sayıda koordinatın kolayca hesaplanması sağlanmış olmaktadır. (Fiala 1976:365).

Fiala'nın incelemelerinden kaynaklanarak, açı koruyan silindirik bir projeksiyon olan, uzunluk ve açı deformasyonları en küçük olan 3° UTM projeksiyon sisteminin, ülkemizin doğu-batı yönünde uzanması nedeniyle Türkiye kadastro sistemi için kullanılabilirliği olanaklıdır.

Halen ülkemizde 1/5000 ölçekli STK ve ST harita yapımında kullanılan bu projeksiyon sisteminin, ölçülerin projeksiyon düzeltmeleri yapılmadan kullanılmasına yeterli olup olmadığı ve yeterli ise yeterliğin sınırlarının ne olduğu ayrıca, Rinner'in anılan önerisine uygun olarak aşağıda irdelenecektir.

2.3.1.5 Uygun Projeksiyon Yüzeyinin İndirgeme Değerlerinin Uygulama İçin Anlamı

Ülkemizde kullanılmakta olan 3° UTM projeksiyon sisteminin uzunluk ve alan indirgeme değerleri Koçak tarafından incelenerek bu değerleri gösteren abaklar düzenlenmiştir. Bu incelemede; harita ve planlar üzerindeki bilgilerin kullanımında projeksiyon indirgemelerinden doğan etkilerin kadastro ve imar hizmetleri açısından irdelenmesi gerektiği belirtilerek, küçük uzunluklarda ve alanlarda ya da dilim eksenine yakın bölgelerde, indirgeme değerlerinin göz ardı edilebilecek büyüklüklerde olduğu sonucuna varılmıştır. Abaklarda verilen sınırların veya inceliğin yeterli görülmediği durumlarda yeniden hesaplama yapılması gerektiği açıklanmıştır. (Koçak 1978:33-36).

Koçak'ın çizimsel kartografya amaçları için yeterli olan yaklaşımı, çok amaçlı kadastro ve koordinat kadastrosu için kesin sonuca varmayı sağlamamaktadır. Bu nedenle, projeksiyon indirgemelerinin konumuz açısından anlamını analitik olarak belirlemek gerekmektedir. Bunun için, Rinner'in kuralı uygulanacak ve Merkel'in (1973:128) düzlemde yapılacak hesaplamalar için göz ardı edilebilecek indirgeme değerlerinin belirlenmesi gerektiği görüşünden yararlanılacaktır. Hesaplamalarda Uğur'un (1979:48-49),

$$s \leq 2 \text{ km} \quad ,$$

$$\Delta h \leq 100 \text{ m}$$

sınırları içinde geliştirdiği, kısa ve orta boy uzaklıklar için geçerli indirgeme bağıntısı kullanılacaktır. Bu bağıntı, Gauss-Krüger projeksiyon yüzeyine ve deniz yüzeyine indirgeme değerlerini beraberce verdiğiinden irdelemeyi kolaylaştırmaktadır.

$$y_0 = (y_i + y_k) / 2 \quad ,$$

$$H_0 = (H_i + H_k) / 2$$

alınarak, toplam indirgeme değeri aşağıdaki bağıntılardan biriyle bulunur.

$$s_{i,k} = \text{sölçü} - (s \cdot H_0 / R) + (s \cdot y_0^2 / 2R^2) \quad ,$$

$$s_{i,k} = \text{sölçü} - (y_0^2 - 2H_0R) / 2R^2 \cdot s \quad (2.1)$$

Alanlar için toplam indirgeme değeri ise aşağıdaki bağıntılardan biriyle hesaplanır.

$$F_{i,k} = F_{ölçü} - (2F.H_0)/R + (F.y_0^2)/R^2$$

$$F_{i,k} = F_{ölçü} + ((y_0^2 - 2H_0.R)/R^2).F \quad (2.2)$$

Türkiye için R Gauss küresi yarıçapı, 39° ortalama enleme göre,

$$R_{39} = 6373,882 \text{ km}$$

alınarak (Koçak 1978:34), ülke topoğrafik koşullarına uygun olan,

$$H_0 = 0 \text{ ile } 2000 \text{ m}$$

3° UTM projeksiyonu için,

$$y_0 = 0 \text{ ile } 130 \text{ km}$$

değerleriyle hesaplamalar yapılmıştır.

Çizelge 2.1 indirgeme değerlerinin hesap duyarlılığı güven sınırını saptamak için, kadastral ayrıntı ölçüsünde ortalama ölçü uzunluğunun $s = 100$ m olduğu varsayımıyla düzenlenmiş; saptanan güven sınırı içinde ölçülebilecek kenar uzunluklarının üst sınırı Çizelge 2.2'de verilmiştir. Çizelge 2.3 ile 2.4'de alan indirgemeleri irdelenmiştir. Seçilen projeksiyon sisteminde açılı deformasyonu söz konusu olmadığından, açılı indirgemesi için hesaplama yapılmamıştır.

Çizelge 2.1 sonuçlarına göre; Türkiye koşullarında, indirgeme değerlerinin hesap güven sınırının ± 3 cm olarak seçilmesi yeterli olmaktadır. Bu değer, 1/1000 ölçekli STK haritanın geleneksel çizim inceliği olan 0,2 mm ile örtülebilecek kadar küçüktür. Ayrıca $\pm 0,1$ mm ölçme yetisi olan duyarlı sayısallaştırıcı veya otomatik çizici için de, bu düşünce geçerliliğini korumaktadır (McLaughlin 1975:193).

Buna göre, $(s_{i,k} - s_{ölçü}) = \pm 3$ cm güven sınırı olarak alınıp ölçülebilecek kenar uzunluklarının üst sınırı (s) aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir.

$$s_{metre} = 0,06 R^2 / (y_0^2 - 2H_0.R) \quad (2.3)$$

Çizelge 2.1 $s=100$ m İçin Gauss-Krüger Yüzeyine ve Deniz Yüzeyine İndirgemenin Anlamı

($s_{i,k}-s_{ölçü}$) cm

yo(km) =	0	10	30	50	70	90	110	130
Ho(m) = 0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,6	1,0	1,5	2,1
100	-0,2	-0,1	0,0	0,3	0,4	0,8	1,3	1,9
250	-0,4	-0,4	-0,3	-0,1	0,2	0,6	1,1	1,7
500	-0,8	-0,8	-0,7	-0,5	-0,1	0,2	0,7	1,3
750	-1,2	-1,2	-1,1	-0,9	-0,6	-0,2	0,3	0,9
1000	-1,6	-1,6	-1,5	-1,3	-1,0	-0,6	-0,1	0,5
1250	-2,0	-1,9	-1,9	-1,6	-1,4	-1,0	-0,5	0,1
1500	-2,4	-2,3	-2,2	-2,0	-1,8	-1,4	-0,9	-0,3
1750	-2,7	-2,7	-2,6	-2,4	-2,1	-1,7	-1,2	-0,7
2000	-3,1	-3,1	-3,0	-2,8	-2,5	-2,1	-1,6	-1,1

Çizelge 2.2 ± 3 cm Güven Sınırı İle Düzeltme Getirilmeden Ölçülebilecek Kenar Uzunluklarının Üstsınırı

(s) m

yo(km) =	0	10	30	50	70	90	110	130
Ho(m) = 0	∞	24377	2709	975	497	301	201	144
100	1912	2075	6504	1990	672	357	225	156
250	765	790	1066	3548	1423	496	273	178
500	382	389	445	629	1654	1412	426	232
750	255	258	281	345	523	1668	960	332
1000	191	191	206	238	311	524	3762	587
1250	153	154	162	181	221	311	636	2526
1500	127	128	134	147	171	221	347	1097
1750	109	110	114	123	140	171	239	451
2000	96	96	99	106	118	140	182	284

Kadastral ve topoğrafik ayrıntı ölçüsünde kullanılacak poligonlarda ve küçük noktalarda indirgeme düzeltmesi yapıp yapılmayacağı ve büyük ölçekli haritalar için 2^0 Gauss-Krüger dilimi önerisi(Güneş 1978:62) Çizelge 2.1 ve 2.2 verileri göz önünde tutularak değerlendirilmelidir.

Çizelge 2.3 ± 3 cm Uzunluk Güven Sınırının Alanlar İçin Anlamı

		(f) m ²			
yo(km) =	0	130	0	130	
F(m ²)=	10000	10000	1000	1000	
Ho(m)= 0	0	4,16	0	0,42	
1000	3,14	1,02	0,31	0,10	
2000	6,28	2,12	0,63	0,21	

Çizelge 2.4 Koordinatlara Göre Alan Hesabında TY Standartına Göre Hata Sınırının Anlamı

		(Δf) m ²				
Alan (F) m ²	10000	5000	1000	500	100	
$f=0,20 \sqrt{F} + 0,00030.F$	23,00	15,64	6,62	4,62	2,03	
Bağıl hata ($\Delta f/F$)	1/435	1/320	1/151	1/108	1/49	

Çizelge 2.3'e göre; seçilmiş olan güven sınırı değerinin alanlara en çok etkili olduğu durumda $f=6,28$ m² alan deformasyonu elde edilmekte, bu da $6,28/10000=1/1592$ düzeyinde bağıl hata vermektedir. TY koordinat kadastrosu amacıyla düzenlenmiş olmamakla birlikte, alanların koordinatlara göre hesaplanabileceğini belirterek buna ilişkin hata sınırı bağıntısını da vermektedir (TY m:365,382). TY hata sınırı bağıntısına göre bu bağıntının en duyarlı olduğu I. grup arazi için göz ardı edilebilecek hatalar Çizelge 2.4'de hesaplanmıştır. Çizelge 2.3'den elde edilen $1/1592$ bağıl hataya karşılık, Çizelge 2.4 $1/435$ bağıl hata vermekte, alanlar küçüldükçe bağıl hata $1/49$ mertebesine kadar büyümektedir. Dolayısıyla, TY hata sınırının, en duyarlı olduğu durumda bile, projeksiyon yüzeyine ve deniz yüzeyine indirgeme değerinin toplamını örtecek denli büyük olduğu görülmektedir. Buna dayanarak, yürürlükteki yönetmelik açısından da alan indirgeme değerlerinin göz ardı edilebilecek kerte de küçük olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu nedenle, alanlarda indirgeme düzeltmesi yapılmasına gerek bulunmamaktadır.

Diğer bazı uygulamalarda kullanılmak için, örneğin Pichlik(1968) tarafından önerilen,

$$\Delta f = 0,08\sqrt{F} \quad ;$$

McLaughlin (1975:190) tarafından benimsenen ve Kuzey Amerika'da kullanılan,

$$d_s = \pm (1 \pm 0,02.smetre) \text{ cm}$$

ölçütleri de, belirtilmiş olan güven sınırıyla uyumludur.

Türkiye'de üretilmekte olan büyük ölçekli (1/5000-1/500) haritaların daha önce uygulanmış ve halen uygulanmakta olan bütün teknik yönetmeliklerinde de, deniz yüzeyine ve projeksiyon yüzeyine indirgeme konusunda bir bilgiye rastlanmamaktadır.

Tapu ve Kadastro Fen İşleri İzahnamesi(1948)'ne göre; kadastro haritası bazın ölçüldüğü ortalama yükseklerdeki bir düzlemdir (m:32). Şehir ve Kasaba Haritalarının Yapılmasına Ait Teknik Şartname (1958)'ye göre; durum haritaları bazın ölçüldüğü ortalama yükseklerdeki bir düzlemdir(m:45), 1/2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapımına Ait Teknik Yönetmelik(1974) de aynı yapıdadır(m:79).

Ülke ağına bağlanma koşulunu kapsayan 1/5000 Ölçekli Kadastral ve Topoğrafik Haritalara Ait Standartlar(1962), Tapulama Fen İşleri Yönetmeliği(1968), 1/5000 Ölçekli Topoğrafik Fotogrametrik Harita Yapımına Ait Teknik Yönetmelik(1976) 3° Gauss-Krüger projeksiyon sisteminin kullanılacağını belirttikleri halde, kadastral ayrıntı ölçülerine ve alanlara indirgeme düzeltmelerinin getirilmesinden söz etmemektedir.

Ateş(1978), TY'de düzeltilmesi gereken konuları irdelerken, poligonlarda indirgeme değerlerinin göz önüne alınmasını önermekte, ara ve yardımcı poligonlar ve kadastral ayrıntı ölçüleri için bir öneri yapmamaktadır. TY üzerinde sürdürülen geliştirme çalışmalarının(HKMO 1980:27), somut araştırma sonuçlarına göre bu konuyu açıklığa kavuşturması beklenmelidir. TSE tarafından yürürlüğe konulan harita standartları da konuyu anılan düzeyde ayrıntılandırmalıdır.

2.3.1.6 Ülke Jeodezi Sistemi Temellerinin Kadastro Sistemi Açısından Anlamı

Yapılan inceleme, irdeleme ve değerlendirmeler; Türkiye Jeodezi Sistemine temel olan elipsoid türü(Hayford Elipsoidi), datum(AD-50), ülke yatay ve düşey temel ağlarının duyarlılığı, projeksiyon türü(3° UTM) verilerinin ülkede çağdaş çok amaçlı kadastronun ve ilk koordinat kadastrosu uygulamalarının gereksinmelerine yeterli olduğunu göstermiştir.

Buna göre; kadastral ve topoğrafik ayrıntı ölçüleri, herhangi bir indirgeme düzeltilmesi yapılmadan koordinat hesabında ve çizimde kullanılmalıdır. Hesaplanan bu tür koordinatlar ve çizimler kullanılarak bulunan uygulama değeriyle, kadastral ayrıntı ve fiziksel planlamalar için araziye uygulama yapılması gerekli ve yeterlidir. Bunun bir anlamı da; yeni kadastro sistemi tasarımı, koordinat hesabı ve sayısallaştırma işlemlerine ilişkin analitik temellerin düzlem üzerinde hesaplama yapmaya uygun biçimde önerilmesinin yeterli olacağıdır.

2.3.2 Sayısallaştırma ve Koordinatlama

Koordinat kadastrosu, kadastral ve topoğrafik ayrıntı noktalarının, ülke ya da bölge ölçeğinde tanımlanmış iki ya da üç boyutlu bir dik koordinat sisteminde x, y ve gerekliyse z koordinatlarının hesaplanmasını amaçlar. Bunu sağlamak için; koordinat hesabına elverişli sayısal ölçme verilerinin jeodezi, fotogrametri ya da kartoğrafya teknolojisi ile üretilmesi gereklidir.

Çağdaş teknoloji: açı, uzunluk, yükseklik ve alan ölçülerini gereksinilen duyarlılıkta yapabilen; tüm ölçü verilerinin sayısal olarak elde edilmesini, sayısal verilerin arazide veya büroda hızla koordinatlara dönüştürülmesini sağlayabilen; araziye uygulama ölçülerinin arazide ve büroda kısa sürede koordinatlara göre hesaplanmasını gerçekleştirebilen; koordinatlara göre çizimi ve çizimden koordinat verileri elde edilmesini ekonomikleştirebilen bir düzeye erişmiştir.

Yatay uzunlukları ve yükseklik farklarını da verebilen, verileri manyetik ortama depolayabilen elektro-manyetik uzaklık ölçerler ve elektronik takeometreler, ölçülen açıları son hanesine kadar otomatik, dijital (doğrudan doğruya sayısal) olarak verebilen teodolit ve takeometreler teknoloji üretim sürecinde son örneklerdir. Yalnız jeodezi gereksinimleri için tasarlanmış elektronik hesap makinaları ve küçük bilgisayarlar, arazide ve büroda, geniş programlama ve hesaplama olanaklarıyla, verimliliği artırmaktadır. Veriler, merkezi bilgisayarlarda çok büyük boyutlarda işlenebilmekte, bilgisayar bilgi bankalarında "yüksek erişim hızlı" ortamlarda depolanabilmektedir. Elektronik teknolojisi kartoğrafik otomasyonu ve sayısallaştırmayı artıran bir hızla yaygınlaştırmaktadır. Ölçme süreçlerinin düzenli hatalardan arındırılmasında, ölçme verilerinin teknoloji yoğun yöntemlerle işlenmesinde ve düzensiz hataların dengelenmesinde otomasyonun kullanımı sürekli gelişme göstermektedir.

Bu yoğun gelişme, çağdaş çok amaçlı kadastroda etkinliği artırmakta; otomasyonu ve koordinat kadastrosunu uygulayabilmeyi kolaylaştırmakta,

ekonomikleştirmekte ve hatta özendirmektedir. Yalnız arazi ölçmelerini değil, fotoğraf, harita ve planlama verilerini de sayısallaştırma ve koordinatlama güçlükleri yaratan sınırlamalar büyük ölçüde ortadan kalkmış bulunmaktadır.

2.3.2.1 Arazi Ölçmeleriyle Sayısallaştırma ve Koordinatlama

Jeodezi teknolojisindeki gelişmeler, çok uzun zamandan beri, arazi ölçmelerini (uzunluk, açı, yükseklik farkı) sayısal olarak tanımlamayı sağlamaktadır. Ayrıntı ölçülerinin ve araziye uygulama ölçülerinin sayısal verileriyle koordinatlama modelleri, başlangıçta büyük oranda mekanik uzunluk ölçülerine ve ortogonal ölçülere dayandırılmıştır. Geleneksel ölçü yöntemleri sayılabilecek bu yöntemler, ölçme sürecinin verimliliğini arttırmak için, bir ölçü doğrusundan olabildiğince çok sayıda ayrıntı noktasının ölçülmesini gerektirmiştir.

Kutupsal yöntemle ayrıntı ölçüsünde, özellikle optik uzunluk ölçme duyarlılığı sınırlı kaldığından, koordinatlama ancak uzunluklar şerit metreyle ölçülerek sağlanabilmektedir. Optik uzunluk ölçme teknolojisinin gelişmesi, önce kısa uzunlukların duyarlılıkla ölçülmesini sağlamıştır. Bir km'ye kadar uzunlukların bir cm duyarlılıkla ölçülmesi ise; kullanılması ve taşınması kolay EUÖ üretimi ile sağlanınca, hem kadastral ayrıntı noktalarının, hem de alt basamak poligon noktalarının kutupsal yöntemle koordinatlaması yeter duyarlılıkla gerçekleştirilebilmiştir(Aschauer 1972:1).

Bu gerçekleşme, birçok ülkede ortogonal yöntemin kadastro ölçmelerinde önemini yitirmesine yol açmakla birlikte; ortogonal yöntem, araçlarının basitliği, ölçme denetimindeki kolaylığı, bir ölçü doğrusu üzerinden çok sayıda noktayı belirleyebilme olanağı ile kent ölçmelerinde önemini korumaktadır(Ziemann 1974). EUÖ'in kısa menzilli ölçmelerde yoğun biçimde kullanılabilir olması, ayrıntı ölçme standartlarının yanısıra, alt basamak nirengi ve poligonasyon standartlarının da yenilenmesini, bu alanlarda araştırmaların yoğunlaştırılmasını gerektirmiştir(Adler 1974, Adler-Papo-Perlmutter 1977, Auschauer 1972, McLaughlin 1975, Thomson-McLaughlin-Chrzanowski 1977, Uğur 1979).

Bu araştırmalarda; kadastro ölçmeleri için,

$$m_{0s} = \pm 10^{-5}$$

bağlı hata veren EUÖ'lerin uygun olduğu(Uğur 1979), kentsel alanlarda

100-400 m'de bir, kırsal alanlarda 1-4 km'de bir ölçü noksanının yeteceği (Thomson-McLaughlin-Chrzanowski 1977), kadastro ölçmeleri için bağıl duyarlık sınırının,

$$d_s = \pm (1 + 0,02 \cdot s_{\text{metre}}) \text{ cm}$$

olarak verilebileceği (McLaughlin 1975), kadastral üretim sürecinin ve ölçme yöntemlerinin enuygunlaştırılmasında ortogonal yöntemden EUÖ ile eşgüdülmüş kutupsal yöntem veya elektronik takeometriye geçişin verimlilik ve duyarlık artışını sağladığı (Adler 1974), kadastroya ilişkin kullanıcı gereksinimleri açısından kent merkezlerinde,

$$m_p = \pm 5 \text{ cm} \quad ,$$

kentsel ve yarı kentsel alanlarda,

$$m_p = \pm 10 \text{ cm} \quad ,$$

kırsal alanlarda,

$$m_p = \pm 50 \text{ cm}$$

konum hatası sınırının uygun olduğu (Thomson-McLaughlin-Chrzanowski 1977) sonuçlarına varılmaktadır.

Varılan sonuçlar, çok amaçlı kadastroya ve koordinat kadastrosuna bu çalışmanın yaklaşımıyla uyum göstermektedir. Sonuç olarak; kavramlaştırılan ortogonal yöntem veya kutupsal yöntem kullanılarak yapılan arazi ölçmeleri ile koordinatlama Türkiye'de koordinat kadastrosu uygulamasında kullanım değeri taşımaktadır.

2.3.2.2 Fotogrametri Ölçmeleriyle Sayısallaştırma ve Koordinatlama

Kısa sürede ve geniş alanlarda kadastro sistemlerini kurmak zorunda olan ülkeler için, fotogrametri teknolojisi geniş olanaklar sunmaktadır (Norman 1965:35). Ülkemizde de hava fotogrametrisi, STK ve ST harita yapımı, orman kadastrosu ve tapulama çalışmaları, yol projelerinin hazırlanması vb. konularda araştırma ve uygulama etkinliklerini içermektedir (Akça 1975, Doğan 1977, Gürbüz 1976, Tokmanoğlu 1963).

Hava fotogrametrisi teknolojisindeki gelişme; temel ağların sıklaştırılması ve ayrıntı ölçüsünde jeodezi teknolojisinin taşıdığı geleneksel önceliği maliyet, zaman ve ölçü duyarlığı açısından olabildiğince ortadan kaldırmayı, uygun sürecin seçimi için sistemli yaklaşımı amaçlamaktadır (SECUN

1973). Bununla birlikte, çağdaş fotogrametri teknolojisinin büyük ölçekli çalışmalarda ucuzluk, çabukluk ve yeterli duyarlık sağlaması koşullarının araştırılması güncelliğini korumaktadır(Ackermann 1979). Kentsel alanlardaki yapı yoğunluğu ve havadan görülemeyen parsel sınırlarının varlığı fotogrametri uygulamasını sınırlamakta, kabul edilmiş olan resmi kadastro hata sınırlarına uymada güçlükler yaratmaktadır.

Geçen 10-15 yılda, hava nirengisinde ekonominin ve duyarlılığın artırılmasında gelişme sağlanmış(Ackermann 1979:109), klasik yersel yöntemle fotogrametrik yöntem birlikte uygulanarak, fotogrametrik değerlendirmeyle elde edilen koordinatların dengelenmesiyle kadastral ölçü duyarlılığının sağlanabileceği gösterilmiştir(Kraus 1972). Çağdaş çok amaçlı kadastronun kurulmasında, güncelleştirilmesinde ve bir parsel bilgi bankası sistemine doğru geliştirilmesinde, fotogrametri, geniş yorumlama ve teknoloji olanaklarıyla etkinliğini artırmaya devam etmektedir(Konecny 1979). Fakat, fotogrametri teknolojisinin özel uzmanlık gerektiren karmaşıklığı, gelişmekte olan ülke koşullarında sürekli dışa bağımlılığı ve pahalılığı kaçınılmaz kılan niteliği, göz ardı edilemeyecek engeller olarak görünmektedir.

Kadastro ölçmeleri ve büyük ölçekli harita yapımında kullanılabilecek yüksek kesinlikte hava nirengisinde, model ölçeğinde,

$$m_x \text{ veya } m_y = \pm 5 \text{ ile } 20 \mu$$

yatay inceliğe, uçuş yüksekliğinin 1/10000'i düzeyinde yükseklik inceliğine ulaşılabilmektedir(Ackermann 1979:110-111). Orta Avrupa koşullarında, hava nirengisi ile elektronik takeometrenin maliyet karşılaştırmaları; fotogrametrinin, gelişmiş ülke koşullarında bile ucuzluğunun göz ardı edilebileceğini, sadece çok sayıda nokta ve 25 km²'den geniş alanlar için çabukluğu nedeniyle öncelik alabileceğini göstermiştir(Konecny 1979:280). Çizelge 2.5 bu karşılaştırmayı özetlemektedir. Bununla birlikte stereoskopik sayısallaştırmanın kadastroya uygulanması konusunda yapılan incelemeler de vardır(Jeyapalan 1979).

Çizelge 2.5 Kadastro Ölçmelerinde Nirengi Noktası Maliyeti (\$)

Nirengi noktası sayısı :	500	5000	10000
Nokta başına fotogrametrik hava nirengisi maliyeti	9,60	7,85	7,25
Nokta başına elektronik takeometri ile nirengi maliyeti	8,00	7,50	7,30

Kaynak: Konecny 1979:281

Ayrıntı ölçüsünde ise, fotogrametri, işaretlenmiş noktalarda,

$$m_x \text{ veya } m_y = \pm 10 \text{ ile } 20 \mu$$

arasında bir inceliğe erişebilmektedir. 1/5000 ölçekli Almanya Temel Haritası için, klasik yersel ölçme yöntemleri, fotogrametrik yöntemlere göre daha pahalı ve zaman alıcıdır. 1/1000 ölçekli kadastro haritaları için de durum bundan farklı değildir. Sözü edilen sonuçlar Çizelge 2.6'da özetlenmiştir.

Çizelge 2.6 Harita Yapım Süresi ve Üretim Maliyeti
(gün, \$)

Üretim birimi :	(1/5000 pafta)		(1/1000 pafta)	
	süre	maliyet	süre	maliyet
Kullanılan yöntem :				
*Klasik yersel (kentsel alan)			330	39 500
*Fotogrametri (endüstri alanı)			—	10 000
*Takeometri	30	7 500		
*Elektronik takeometri	25	5 000		
*Fotogrametrik değerl.	12	4 500		
*Ortofoto harita	17,5	2 545		

Kaynak : Konecny 1979 : 289

Kadaastro ve kent ölçmelerine ilişkin analitik fotogrametri araştırmalarının ise model ölçeğinde elde edilen değerlerle, arazide çelik metre ile ölçülen uzunluk farklarının karesel ortalama hatası olarak

$$M_q = \pm 11 \text{ ile } 28 \mu$$

elde edilmiştir. (Visser 1973). Çizelge 2.7 bu duruma ilişkin bilgileri özetlemektedir.

Çizelge 2.7 Analitik Fotogrametri ve Çelik Metre İle
Uzunluk Ölçüsünün Karşılaştırılması

Fotograf ölçeği	Uzunluklara göre M_q ortalama farkı (cm)					
	uzunluk(m) M_q		uzunluk(m) M_q		uzunluk(m) M_q	
1/8000	10—25	9	25—100	11	100—200	10
1/5000	0—25	6	25—100	6—8	100—200	9
1/2500	0—25	3—4	25—100	4—5	100—200	7

Kaynak: Visser 1973:122

1/8000 fotoğraf ölçeği için, uç noktaları farklı modellerde bulunan uzunluklarda,

$$M_q = \pm 14 \text{ cm, resim ölçeğinde } M_q = \pm 17 \mu$$

olarak elde edilmiştir. Eğer sınır işareti çit ise, bu değer 21 cm'yi bulmaktadır (Visser 1973:122,126).

Fotogrametri teknolojisi ile koordinat kadastrosu yapılmasında uygun çözüm; analog stereo-değerlendirme araçları kullanarak, model koordinatlarını, bilgisayara girdi olarak verebilen bir ortama almaktır. Bu teknolojik çözümün geniş olanaklarla yapılan araştırmalarda ulaştığı duyarlılığın yeterliliğine rağmen, analitik fotogrametrinin maliyeti elektronik takeometri maliyeti karşısındaki yüksekliğini korumaktadır. Elektronik takeometrinin kullanma kolaylığı ve kolayca ulaşılabilen,

$$m_{0s} = 10^{-5}$$

basamağındaki inceliği koordinat kadastrosunda analitik fotogrametri teknolojisinin öncelik almasını engellemektedir. Türkiye'de yapılmış olan çalışmalarda, bu görüşü değiştirebilecek bir değerlendirme de elde edilmiş değildir.

Sonuç olarak; Türkiye'de çağdaş çok amaçlı kadastro uygulamasında ucuzluk ve çabukluk sağlanması koşuluyla hava fotogrametrisi teknolojisinin kullanılması, özellikle kentsel alanlarda ve yakın çevresinde koordinat kadastrosu söz konusu olduğunda, çağdaş yersel yöntemlere öncelik verilmesi gerektiği görülmektedir.

2.3.2.3 Kartoğrafya Ölçmeleriyle Sayısallaştırma ve Koordinatlama

Sayısal kartoğrafya ölçmeleri, arazi ölçü verileriyle sayısallaştırmanın gerekli ve zorunlu olmadığı; arazi ölçü belgelerine ulaşmanın olanaksız olduğu durumlarda çizgi haritalar üzerinden sayısallaştırmayı sağlamaktadır. Haritalar üzerinde harita çizim inceliğinde gösterilmiş mühendislik projelerinin ve imar uygulama planlarının da araziye uygulanabilmeleri için sayısallaştırılmaları gerekmektedir. Harita, proje ve planların sayısallaştırılması, birçok durumda hukuksal bir zorunluk olarak da ortaya çıkmaktadır.

Ölçek cetveli veya basit koordinatoğraf kullanarak sayısallaştırma; yavaşlığı, bilgileri geleneksel çizim duyarlılığı düzeyinde elde edişi, hatalı

okuma-yazma oranının yüksekliği nedenleriyle, az sayıda nokta için kullanılabilirlik özelliği taşımaktadır. Çok sayıda noktayı, sürekli ve sistemli olarak sayısallaştırma ve koordinatlamaya gerektiğinde, koordinatları otomatik olarak okuyabilen ve bilgisayara girdi verebilecek ortamlara yazabilen sayısallaştırıcılara gereksinme duyulmaktadır. Kartoğrafya teknolojisi, sayısallaştırma ve koordinatlamada, büyük ölçekli haritaları ve planları da kapsayan otomasyon olanaklarına kavuşmuş bulunmaktadır (BCS 1974, CIS 1978, Keates 1976, Yerci 1978a). Elle denetlenen, çizgi izleyici sayısallaştırıcılar sürekli olarak geliştirilen ve uygulamada çok kullanılan bir sayısallaştırıcı türüdür. Nokta modeli sayısallaştırmada duyarlık, sürekli dönüştürmeye oranla daha üstündür ve kadastro haritalarının ve planlarının sayısallaştırılmasında uygundur. Okuma inceliği 0,05 mm olan sayısallaştırıcılar bulunmakla birlikte, 0,125 mm incelik ve 0,025 mm ayırma gücünde olanlar zamanla incelik değişimi göstermeyecek stabil yapıdadır. Yapılan bir inceleme, Gradicon sayısallaştırıcı ile koordinatlamada,

$$m_{\text{çizim}} = \pm 0,156 \text{ mm}$$

konum hatası düzeyine erişilebildiğini ortaya koymuştur (Yerci 1978a:15, 19,42).

Türkiye'de çok amaçlı kadastro uygulamaları için kartoğrafik otomasyon geçerli bir yöntem olarak görülmekte (Yerci 1978a:108) ve eski haritaların, yenileme amacıyla yeniden çizimi için kartoğrafya ölçmeleriyle sayısallaştırma önerilmektedir (Koçak 1978:61).

Elle denetlenen, çizgi izleyici sayısallaştırıcı Türkiye için kullanım değeri taşımaktadır. Bu tür sayısallaştırıcı kullanılarak, daha önce ada yöntemiyle hazırlanmış eski kadastro haritalarının yerine yeni SK haritaların hazırlanması, böylece çok amaçlı kadastro sistemi içinde eski çalışmaların da değerlendirilmesi olanaklı görülmektedir. Ancak, bu yaklaşım, koordinat kadastrosu için duyarlık bakımından yeterli değildir. Bu nedenle, zorunluk olmadıkça uygulanmamalıdır.

2.3.3 Mühendislik Projelerinin ve İmar Planlarının Hazırlanması, Araziye Uygulanması

Mühendislik projelerinin ve imar planlarının araziye uygulanarak gerçekleştirilmesi; araziye uygulama verilerinin jeodezi teknolojisine uygun

biçimde hazırlanması ve kullanıma hazır bulundurulmasıyla olanaklıdır. Bunun için;

1. Proje ve plan yapımı aşamasında, sayısallaştırılması olanaklı proje ve plan verilerinin analitik yöntemlerle hesaplanmış olması,
2. Projenin ve imar planının, çok amaçlı kadastronun temeli olan STK harita üzerinde, uygulama haritası niteliğinde ve harita çizimi inceliğinde gösterilmiş olması,
3. Sayısal değerleri proje ve plan yapımı aşamasında hesaplanamayan karakteristik verilerin, uygulama haritasından yararlanarak sayısallaştırılması, gereklidir.

Fiziksel planlama çalışmalarının, bütün ülkelerde öncelik ve önem kazanmasına koşut olarak, proje ve planların araziye uygulanması konusu, kaybolan kadastro sınırının arazide işaretlenmesi kadar önem kazanmıştır. Klasik ölçme bilgisi öğretimi yayınlarında yer alan araziye uygulama bilgileri, bu gelişme karşısında yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, bazı yeni kaynaklarda, yalnız daha önce yapılmış yersel ölçmelerle ve haritadan grafik olarak alınan bilgilerle yapılan araziye uygulamalar değil, proje ve planların araziye uygulanması için gerekli olan diğer işlemler de kapsamaktadır(Örn. Songu 1975a:439-474).

Son yıllarda, grafik proje ve plan tasarımlarının sayısallaştırıldıktan sonra enuygunlaştırılması için jeodezik yaklaşımlar denenmekte(Möhlenbrink-Gründig 1977), endüstri projelerinin gerçekleştirilmesi için bütüncül yaklaşımlar değerlendirilmekte(Wysocki-Staniszewski-Kwiatkowski-Rynkiewicz 1977), proje ve planların araziye uygulanmasında maliyet, zaman, duyarlık incelemeleri yapılmakta(Hallmén 1974, Smith-Stevens 1977, Tengborg 1974), mühendislik projeleri ve fiziksel gelişme projeleri için bilgisayar destekli yaklaşımlar uygulamaya konulmaktadır(Gaits 1974, Jones 1974, Novosad 1974, Payne 1974). Ayrıca, endüstrileşmiş ülkelerde gereksinilen yüksek duyarlıklı proje ve plan uygulamalarında çağdaş kutupsal yöntemin uygulanabilirliği gösterilmiş(Prószyński 1974), kutupsal yöntem kullanılarak yapılacak uygulamaların standartları saptanarak uluslararası eşgüdümeye yönelinmiş(Hallmén 1974, Van den Berg 1974), kentsel alanlarda yapılan incelemelerin sonuçları gösterilmiştir (Blachut-Chrzanowski Saastamoinen 1979, Tengborg 1974).

İsveç'te geliştirilen standart; yaklaşık olarak,

$$m_p = \pm 100 \text{ mm}$$

ortalama konum hatalı ülke ağı noktalarına bağlanarak ve alt basamaklarda duyarlığı artırıcı yöntemler kullanarak, kentsel alanlarda,

$$m_p = \pm 20 \text{ ile } 50 \text{ mm} \quad ,$$

ölçü noktası duyarlığı, yapı uygulama alanlarında,

$$m_s = \pm 2\sqrt{s} \text{ mm} \quad ; s = \text{komşu noktalar uzaklığı}$$

bağıntısıyla verilen uygulama doğruları komşu nokta duyarlığı, ayrıntı uygulama noktalarında ise,

$$m_s = \pm 6 \text{ mm}$$

ye erişen yüksek duyarlık sağlayan bir tasarıma dayanmaktadır. Ayrıntı noktalarının araziye uygulanması ve denetlenmesi için seçilen yöntem; sıcaklık, belverme ve eğim düzeltilmesi yapılmış çelik metre ile veya içduyarlığı denetlenmiş ve düzenli hataları giderilmiş EUÖ ile uzunlukların, doğrudan 1^c okuyan teodolit ile açıların ölçümüdür(Hallmén 1974).

Öte yandan özel duyarlık standardı gerektirmeyen araziye uygulamalar için İsveç Arazi Ölçme Örgütü, ölçülen uzunluk ile koordinatlardan uzunluk arasında, kentsel alanda, hesaplanan

$$D = \pm (0,04 + 0,0004 \cdot L_{\text{metre}}) \text{ m}$$

hata sınırı içinde komşu nokta duyarlığı önermektedir. Yapılan deneysel araştırmalar, yukarıda açıklanan kutupsal yöntemle 10 mm'nin altında, ortogonal yöntemle 33,2 mm duyarlık elde edildiğini göstermektedir. Çeşitli araziye uygulama yöntemlerinin maliyetlerini, birim olarak seçilen elektronik takeometri maliyetine oranlayarak bulunan bağıl maliyetler yöntem seçiminde ekonomik bir ölçüt oluşturmuştur. Buna göre; bağıl iş maliyeti, veri depolama düzensiz elektronik takeometride en düşük (1,0); teodolit-şerit metre uygulamasında 1,6; ortogonal yöntemde 2,3; uzunluklarla kestirmede 3,1; açılarla kestirmede 3,2 dir(Tengborg 1974).

Batı Almanya'da, aynı amaç için, arazi koşullarına göre,

$$D_I = \pm (5 + 0,03 \cdot s_{\text{metre}} + 0,8 \cdot \sqrt{s} \text{ metre}) \text{ cm} \quad ,$$

$$D_{II} = \pm (5 + 0,05 \cdot s_{\text{metre}} + 1,2 \cdot \sqrt{s} \text{ metre}) \text{ cm}$$

hata sınırı bağıntıları kullanılmış; daha sonra, özellikle kadastral ölçme-

lerde, yoğun yapı alanlarında, seyrek yapı alanlarında ve kırsal alanlarda gereksinilen duyarlığa uygun olarak,

$$D_1 = \pm (2,5 + 0,015 \cdot D \text{ metre} + 0,4 \cdot \sqrt{D} \text{ metre}) \text{ cm},$$

$$D_2 = \pm (5,0 + 0,03 \cdot D \text{ metre} + 0,8 \cdot \sqrt{D} \text{ metre}) \text{ cm},$$

$$D_3 = \pm (5,0 + 0,05 \cdot D \text{ metre} + 1,2 \cdot \sqrt{D} \text{ metre}) \text{ cm}$$

hata sınırı bağıntıları benimsenmiştir. Son zamanlarda, koordinat kadastrosu için, hoşgörü sınırları daha da daraltılmış olan,

$$D = \pm (2 + 0,02 \cdot D + 0,2 \cdot \sqrt{D}) \text{ cm}$$

bağıntısı tasarımılanmıştır. (Brown 1977, Blachut-Chrzanowski-Saastamoinen 1979:204).

Türkiye'de, ortogonal yöntemle ölçüde uzunluk hata sınırı, en yüksek duyarlılıkta,

$$D_1 = \pm (0,02 + 0,0003 \cdot s \text{ metre} + 0,008 \sqrt{s} \text{ metre}) \text{ m},$$

bağıntısıyla tanımlanmıştır (TY m:250). Araziye uygulama hata sınırı ise,

$$D = \pm (0,0002 \cdot M \text{ ölççek}) \text{ m}$$

bağıntısıyla verilip (TY m:389) arazi gurupları göz ardı edilmiş; İPUY'nde ise, bu hata sınırı, $D_* = \pm 10$ cm olarak gösterilmiştir.

Buna göre, Türkiye'de yürürlükte olan teknik yönetmeliklerin mühendislik projeleri ve imar planlarına ait ölçme ve araziye uygulama duyarlıklarının Batıda geçerli olan standartlarla uyumlu olduğu görülmektedir. Yürürlükteki hata sınırlarının içinde kalacak bir komşu nokta duyarlığı, koordinatlarla hesaplanan ve arazide ölçülen uzunluklar arasında, ortogonal yöntem kullanılarak sağlanabilecektir. Yüksek duyarlılıkta uygulamalar için de elektronik takeometri yöntemi kullanılabilir.

2.3.4 Koordinat Geometrisine Toplu Bakış

Mühendislik projelerinin ve imar planlarının araziye uygulanmasını da içeren bir koordinat kadastrosu için gereksinilen analitik verilerin, düzlem üzerinde belirlenecek koordinat geometrisi modelleri ile tanımlanmasının uygun olacağı, incelemenin daha önceki aşamasında açıklanmıştı. Bu modellerin, seçilecek sayısallaştırma ve koordinatlama teknolojisinin çık-

larını veri olarak işleyebilecek ve gerekli son çıktıları hesaplayabilecek özellikte olması gerekmektedir. Bu tür koordinat geometrisi modellerinin çoğu klasik ölçme bilgisi öğretiminin konusudur ve ölçme bilgisi kaynaklarında bulunabilmektedir. Bu kaynaklarda değinilen ve değinilmeyen koordinat geometrisi modelleri günümüzde tümüyle bilgisayar programlamasının konusu olmuş, hemen hemen bütün bilgisayar program kitaplarında, özellikle jeodezi program kitaplarında yer almıştır.

Jeodezik amaçlar için geliştirilmiş bilgisayarlar büroda ve arazide basit temel bilgiler yardımıyla kullanılabilen, verilerin gerektiği anda ve yerde işlenmesi, istenen biçimlere dönüştürülmesi sorun olmaktan çıkmış bulunmaktadır. Sayısal proje ve plan uygulamasını kapsayan koordinat kadastrosu için gereksinilecek koordinat geometrisi modellerine ilişkin bilgi işlem programlarının üretimi ülkemizde de hız kazanmıştır.

Bu modellerin ve programların üretiminde temel kural; verilerin denetim altında tutulmasının göz ardı edilmemesidir. Denetleme için gerekenden bir fazla ölçü yapılması, ölçülen ayrıntının, koordinatlarıyla bilinen ölçü ağına bağlanması için gereken ölçülerin de yapılması öngörülmelidir. Hesaplanmış koordinatlarla arazi uygulama verileri üretmede de aynı öngörü uygulanmalıdır. Verilecek koordinat geometrisi modelleri, fotogrametri ve kartografya ölçmeleriyle bulunan koordinatların yer koordinatlarına dönüştürülmesi, gerekli tüm hesaplamaların yapılması olanaklarını da içermelidir. İlk uygulamalar için, aşağıda tanımlanan modellerin tümünün bilgi işlem programlarının hazırlanması gerekli değildir. Yapılacak işler zorladıkça yeni modellerin ve programların üretilmesi, enuygun yol olarak görülmektedir.

Yukarıda açıklanan kapsam içinde kullanılabilir başlıca koordinat geometrisi modelleri aşağıda gösterilmiş, modellerin analitik ayrıntıları için başvurulabilecek kaynaklar belirtilerek kullanıcılara yararlanma kolaylığı sağlanması amaçlanmıştır.

2.3.4.1 Koordinat Geometrisi Modelleri

1. Kenarlarla kestirme hesabı(Ziemann 1974:223-224).
2. Uzatma yöntemi verileriyle koordinat hesabı(Ziemann 1974:224-225).
3. Ortogonal yöntem verileriyle koordinat hesabı(Songu 1975:247-252, Özbenli-Tüdeş 1972:358-362).

4. Kutupsal yöntem verileriyle koordinat hesabı(Songu 1975:232-237, 274-299, Özbenli-Tüdeş 1972:216-217, 319-330, Tokmanoğlu 1968:184-194, Özgen 1967:17-18).
5. Benzerlik dönüşümü hesabı(Songu 1975:252-257, Yaşayan 1977:15-17, 46-49, Özgen 1967:25-32).
6. Koordinatlarla kenar hesabı(Songu 1975:237-243, Özbenli-Tüdeş 1972 :213-215, Tokmanoğlu 1968:195-204, Özgen 1967:18-19).
7. Koordinatlarla alan hesabı(Songu 1975:82-96, Özbenli-Tüdeş 1972: 89-90, Tokmanoğlu 1968:343-344).
8. Koordinatlarla ortogonal araziye uygulama ölçü değerlerinin hesabı: Dik ayaklarının ve dik boylarının dönüştürülmesi(İİB 1969:32).
9. Koordinatlarla kutupsal araziye uygulama ölçü değerlerinin hesabı (Trutman 1980:37-39).
10. Küçük nokta hesabı (Songu 1975:244-247, Özbenli-Tüdeş 1972:356-358).
11. İki doğrunun kesim noktasının koordinatlarının hesabı (Songu 1975: 257-261, Loney 1965:54).
12. Ada veya parselin bir noktadan geçen bir doğru ile bölünmesi (Özbenli-Tüdeş 1972:107-112).
13. Ada veya parselin belli yöndeki bir doğru ile bölünmesi(Özbenli-Tüdeş 1972:112-121).
14. Ada ve parsel kenarlarının orantılı bölünmesi(Özbenli-Tüdeş 1972: 121-125).
15. Eğik veya kırık sınır çizgilerinin düzeltilmesi(Özbenli-Tüdeş 1972: 125-129).
16. Kurplara ve diğer geçiş eğrilerine ait noktaların ve karakteristik ögelerin hesabı(Songu 1975a:390-438, Özbenli-Tüdeş 1972:515-541).
17. İki doğru arasındaki açının bulunması(Loney 1965:42-43).
18. Verilen bir noktadan geçen ve verilen bir doğruya paralel olan doğrunun bulunması(Loney 1965:44).
19. İki doğrunun paralelliğinin denetlenmesi(Loney 1965:44).
20. İki doğrunun dikliğinin denetlenmesi(Loney 1965:44-45).

21. Verilen bir noktadan geçen ve verilen bir doğruya dik olan doğrunun bulunması(Loney 1965:46-47).
22. Verilen bir noktadan geçen ve verilen bir doğruyla verilen bir açı yapan doğrunun bulunması(Loney 1965:47-48).
23. Verilen bir noktanın verilen bir doğruya uzaklığının bulunması(Loney 1965:51-53).

İKİNCİ BÖLÜMÜN ÖZÜ VE DEĞERLENDİRMESİ

Jeodezinin bir üretim süreci olarak algılanması ile, yeni teknolojilerden gereksinmelere uygun biçimde yararlanma hedefine sistemli bir yaklaşım olanak kazanmaktadır.

Bir üretim süreci olarak kadastro, tarihsel gelişimi içinde, vergi kadastroru ve hukuksal kadastro aşamalarından geçerek, çağımızda çok amaçlı kadastraya dönüşmüştür. Fiziksel planlama ve projeler için de temel oluşturulan çok amaçlı kadastraya geçiş, teknik olarak, standart-kadastral-topoğrafik harita ile gerçekleşmektedir.

Koordinat kadastroru, kadastral ölçme verilerinin değerlendirilmesinde varılan en üst aşamadır. Bu kavram, sayısal kadastro verileriyle ülke jeodezi sistemine bağlı koordinatların hesaplanmasını içermekte; ölçme sonuçlarının bilgisayarda arşivlenmesini, harita üretiminin ve bilgiye erişimin otomasyonunu ve hızlanmasını sağlamaktadır. Bu kapsamda oluşturulan parsel bilgi bankaları etkin ve verimli olarak kullanılabilirlerdir.

Yapılan inceleme, irdeleme ve değerlendirmeler; Türkiye jeodezi sistemine temel olan Hayford elipsoidinin, AD-50'nin, 3° Gauss-Krüger projeksiyonunun, Türkiye'nin üst basamak nirengi ve nivelman ağlarının duyarlılığının ülkede çağdaş çok amaçlı kadastronun ve koordinat kadastronun uygulanmasına yeterli olduğunu kanıtlamaktadır. Ölçü ve araziye uygulama verilerinin, deniz yüzeyine indirgeme ve projeksiyon düzeltmeleri yapılmadan kullanılabilmesi ve bununla bağımlı olarak koordinat geometrisi modellerinin düzlem üzerinde tanımlanması mümkündür.

Kaldı ki, ülke üst basamak ağlarının duyarlılığının düşük olması veya bilinmemesi, alt basamak ağlarda ve kadastro sisteminde duyarlılığın artırılmasına engel oluşturmamaktadır. Çağdaş gelişmeler, ülke ağlarının duyarlılık yetersizliklerinin, alt basamak ağların ve kadastro sistemlerinin ülke ağlarına bağlanmasına engel olduğunu öngören klasik görüşü aşılmasını sağlamıştır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KOORDİNAT KADASTROSU SİSTEMİNE YAKLAŞIMLAR

3.1 TASARIM ÖLÇÜTLERİ

3.2 KANADA

3.3 AVUSTURYA

3.4 FEDERAL ALMANYA

3.5 MACARİSTAN

BÖLÜMÜN ÖZÜ VE DEĞERLENDİRMESİ

8. KOORDİNAT KADASTROSU SİSTEMİNE YAKLAŞIMLAR

3.1 TASARIM ÖLÇÜTLERİ

Kadastronun kavramlaşmasında ulaşılan çağdaş aşama; her ülkenin koşullarıyla uyumlu sistemlerin tasarımına, tasarlanmış sistemlerin uygulamaya konulmasına, uygulama sonuçlarının değerlendirilmesine yol açmıştır. Araştırma, tasarım ve uygulamalar uluslararası bilgi iletişimini artırdıkça ortak yaklaşımlar aranmakta, standardizasyon denemeleri yapılmaktadır.

Bu amaçla görevlendirilen bir FIG (1974) araştırma gurubu, çeşitli ülkelerden bilgi almanın güçlüğü ve derlenen bilgilerin ortak değerlendirmeye olanak vermemesi nedeniyle genelleme yapmada engeller bulunduğuna değinmekle birlikte, arazi bilgi sistemlerinin oluşturulmasında temel görevin jeodezi uzmanlarında olduğu sonucuna varmış ve özetle aşağıdaki tanımları ve önerileri geliştirmiştir.

AMAÇ : Bir ülkedeki taşınmazlara ilişkin gerekli bilgilerin elde edilmesi, yöntemi ve sunulmasıdır.

TEMEL BİRİM : Tek anlamlı biçimde işaretlenmiş ve yerel olarak tanınabilen, doğası ve kullanımı bakımından olurunca bir örnek bir yeryüzü parçasıdır. Bu taşınmaz parseli ulusal sistemlerde uygun bir koordinat gösterimiyle tanımlanmalıdır.

GEOMETRİK BİLGİLER : Arazi bilgi sistemlerinin temel ögesi olan geometrik bilgilerin başlıcaları şunlardır:

Temel ağın ölçü sonuçları, ayrıntı ölçülerinin sonuçları, bu sonuçların haritalarda gösterimi.

TANIMSAL BİLGİLER : Bir taşınmazın tanımsal bilgilerinin en önemlileri şunlardır: Yönetsel ilişki, taşınmaz biriminin adresi, birimin alanı, güncel kullanım durumu, toprak niteliği, vergi değeri, kullanım yetileri ve sınırları, mal sahipleri ve diğer hak sahipleri, ipotekler, taşınmaz biriminin ederi.

ARAZİ BİLGİ SİSTEMİNİN KURULMASI : İyileştirilmesi istenen bir sistem, bütün geometrik bilgileri kapsayan bir ölçme alt sistemi temelini üstüne oturmalıdır. Bu temel kurulması ve güncelleştirilmesi ölçme uzmanlarının görevidir. Kurulan modele göre bilgilerin birikimi, yönetimi ve güncelleştirilmesi bilgisayar merkezinde bilgi işlemleriyle yapılmalıdır.

GEOMETRİK BİLGİLERİN STANDARDİZASYONU : Bir geometrik bilgi sisteminin kurulması, özellikle, bilgilerin tek türlü, duyarlık, güvenilirlik, bütünlük ve güncellik ölçütlerine uygunluğunu gerektirir. Tek türlü harita serileri üretilebilmesi için yatay ve düşey temel ağlar tek türlü bir koordinat sisteminde kurulmalıdır. Klasik temel ağların sıklığı doğrudan ayrıntı ölçmesi yapmaya yeterli olmadığından, tek tür koordinat sisteminde, ayrıntı ölçmesi için geliştirilmiş alt basamak sıklaştırma noktaları da elde bulunmalıdır. Burada, ayrıntı ölçmesi deyimiyle, temel birim olan taşınmaz parselinin geometrik olarak belirlenmesi anlaşılır. Arazi veri sisteminin kurulması için temel koşul; her ayrıntı ölçmesinin temel ağla birleştirilmesi ve taşınmaz parselinin köşe koordinatlarının ülkenin tek tür koordinat sisteminde hesaplanmasıdır. Ayrıntı ölçmeleri, ölçme verilerinden yola çıkarak taşınmaz parselinin arazide herhangi bir zamanda yeniden oluşturulabilmesini sağlayacak biçimde programlanmalıdır. Bu ilkeler, taşınmaz parseline ilişkin yalnızca başlangıç bilgilerinin değil, herhangi bir değişikliği amaçlayan ölçmelerin de düzenli yazımını gerektirir. Temel ağda olduğu gibi, süreç ve yöntemlerin seçimi ve duyarlık ölçütünün belirlenmesi sağlanmalıdır. Küçük ölçekli topoğrafik haritalar ve büyük ölçekli kadastro haritaları ülkenin tek tür koordinat sis-

temi temel alınarak üretilmelidir. Pafta kitabeleri, boyutları, ölçek sistematığı ve numaralaması, içerik ve duyarlık ölçütleri tek türlü olmalıdır.

FIG'in önerileri ve McLaughlin'in çok amaçlı kadastronun başlıca bileşenlerinden biri olarak tanımladığı büyük ölçekli kadastral ve topoğrafik haritalar ile bilgi sisteminin kurulması ve yönetimi için geliştirdiği tasarım ölçütleri (McLaughlin 1975:172-199,339-343), Bullock'un koordinat kadastronunu arazi bilgi sistemi için çekirdek sayan görüşü (Bullock 1978) birlikte değerlendirilerek, koordinat kadastronunu sisteminin tasarımı için ayulacak ilkeler aşağıdaki biçimde belirlenebilir:

- * Koordinat kadastronunu sisteminin temel birimi bir kadastral parselidir.
- * Bu birim, ülke temel ağına bağlı üç boyutlu koordinatları içeren geometrik bilgilerle fiziksel çevreyi tanıttıcı bilgileri kapsamına alan bir bütündür.
- * Kadastral parselinin güncelleştirilmesi, değişikliklere ve fiziksel planlama verilerine göre sağlanır.
- * Kadastral haritaları diğer büyük ölçekli haritalarla bütünleştirilerek ve bütün ayrıntı ölçü verilerini kapsayarak arazi bilgi sisteminin kurulmasına katkıda bulunur.
- * Arazi bilgi sistemi, ulusal sistemde tanımlanmış bir kodlamayla tüm kadastral parselleri verilerini bilgisayar merkezinde bilgi işleme yoluyla biriktirmeyi, yönetmeyi ve güncelleştirmeyi amaçlar. Bu sistem, araziye ilişkin diğer bilgi sistemleriyle ilişkilendirilerek, çok amaçlılık açısından, gereksinmelere göre geliştirilir.
- * Bu genel ilkelere uyumlu olarak; ölçme, hesaplama, çizim duyarlıkları, yöntemleri, araçları ile ilgili standartlar tanımlanır ve arazi bilgi sisteminin biriktirme, yönetim ve güncelleştirme ilkeleri saptanır.
- * Tasarım ölçütlerinin geliştirilmesine ek olarak, kadastral sisteminin uygulanması için bir program tasarlanır. Uygulama programı, uygulama alanının seçilmesi, üç boyutlu temel ağın kurulması, temel harita serilerinin

oluşturulması, pozitif kayıt sisteminin kurulması, çok amaçlı bilgi sisteminin çevrimiçi duruma sokulması ve programın sürekli yönetim aşamasına aktarılması basamaklarını içeren çok aşamalı bir süreç olarak düzenlenmelidir.

Kısaca incelenen tasarım ölçütleri ve ilkeleri anımsanarak, koordinat kadastrosu sistemine birçok ülkedeki yaklaşımların gözden geçirilmesi, kuramsal değerlendirmelerin uygulamadan elde edilen deneylerle bütünleştirilmesini sağlamaya yol açacaktır.

3.2 KANADA

Kanada'da çağdaş kadastro sistemi; Maritime bölgesinde ve Kanadanın bazı bölgelerinde araştırma, tasarım ve uygulama konusu olmuştur. Burada yalnızca, en ileri aşamada bulunan Maritime programı McLaughlin'dan (1975:144-171) kaynaklanarak açıklanacaktır.

Maritime bölgesi New Brunswick, Nova Scotia ve Prince Edward Island illerinden oluşmaktadır. Atlantik Okyanusu kıyısında olan bu illerde, toplam $\sim 135000 \text{ km}^2$ alanda $\sim 1\ 500\ 000$ nüfus yaşamaktadır. Bugünkü toprak mülkiyeti düzenlemeleri Fransız ve İngiliz yerleşim çalışmalarının karması olan bir üründür. Bu yapıyı değiştirmek için ilk adım 1944'de atılmıştır.

1944'de, taşınmaz sınırlarının yeterli tesislerle işaretlenmesi, vergi amaçları için güncelleştirilmiş ve duyarlıklı taşınmaz haritalarının hazırlanması gereği belirtilmiş; belediye ve taşınmaz sınırlarının ölçümü için bir temel ağ kurulması, bu sınırları gösteren bir çizgi harita yapılması düşünülmüştür. Ancak düzenli bir ölçme programı ilk kez 1958'de başlatılarak, Kanada Jeodezi örgütüncü kurulmuş olan 1. derece nirengi noktaları arasına da 2. derece poligonun kurulması, 3. derece geometrik nivelman ve bunu tamamlayıcı trigonometrik nivelmanın yapılması gerçekleştirilmiştir.

1967 yılında, eyalet koordinat sistemini tanımlayan ve sürekli uygulamayı örgütleyen bir Ölçme Yasası kabul edilmiştir. Bu yasaya göre; eyaletin herhangi bir kesiminde eski parsellerin, Planlama Yasası gereğince yapılan parsellemelerin ve istekli kişilerin parsellerinin koordinat sistemine bağlanması zorunluluğunu koyma yetkisi yönetim örgütünüdür.

1965'de, $1/10000$ ve $1/20000$ ölçekli ortofoto haritalarla eyaletin tümünü; $1/1200$, $1/2400$ ve $1/4800$ ölçekli çizgi haritalarla da seçilmiş olan bölge-

leri kapsamayı amaçlayan bir program tasarlanmıştır.

1968'de, Federal Hükümet, bölgesel ekonomik gelişme altyapı planının bir parçası olarak, temel ağın sıklaştırılmasına ve büyük ölçekli harita üretim programları ödeneklerine katkıda bulunmayı kabul etmiştir. Bu katkı, kadastral gelişmelerin bölgesel ekonomik kalkınmayı hızlandıran bir araç olduğu kanısından kaynaklanmıştır. Aynı dönemde, bölgede kurulmakta olan sıklaştırma ağının çağdaş çok amaçlı kadastro için yararlı olacağı konusunda gelişen bir kanı vardı. Bu kanı, işlemlerin dört evreye ayrılabilirliğini düşündürmüştür:

1. 2. derece temel ölçme sisteminin, olabildiğince çabuklukla bölge ölçeğinde genişletilmesi ve sıklaştırılması,
2. Maritime bölgesinde büyük ölçekli planimetrik ve topoğrafik harita üretim programının yaygınlaştırılması ve büyük ölçekli taşınmaz haritası programına başlanması,
3. Her kentte eski kayıt sistemi yerine bilgisayara dayalı arazi kayıt sisteminin aşama aşama konulması,
4. Çok amaçlı kadastro kayıtlarının yavaş yavaş geliştirilmesi.

Bu yaklaşımın geçerliği bir ekonomik olurluluk analizi ile anlaşılınca, çok amaçlı kadastroyu geliştirmek ve uygulamak için 1972'de Maritime Arazi Kayıt ve Bilgi Örgütü kurulmuştur. Günümüzde, Maritime programı, eski kadastral düzenlemeleri ortadan kaldırmak için yeniden gözden geçirilmektedir.

Maritime eyaletinde olduğu gibi, diğer Kanada eyaletlerinde de çok amaçlı koordinat kadastrosu yapımı ve taşınmaz sınırlarının koordinatlarıyla belirlenmesi yasalarla düzenlenmiştir. Prince Edward Island uygulaması(Flemming 1975), Quebec uygulaması(Poulin 1975), Toronto metropoliten alan uygulaması(Bleaney 1975) yukarıdaki genel çerçeve içinde ayrıntılı bilgi derlemek için incelenmeye değer uygulamalardır.

3.3 AVUSTURYA

Avusturya-Macaristan imparatorluğu döneminde yapılmış olan nirenginin yetersiz tesisler yüzünden yararlanılamaz duruma düşmesi; 1/2880 ölçekli haritaların, 1883-1887 döneminde gözden geçirilerek bütünlenmiş olmasına karşın artık yeterli olamaması, bu nedenle 1/1000 ölçekli tek tür bir haritanın yapımına başlanması ve 1968 yılında yeni bir Ölçme Yasası'nın yürürlüğe konulması dolayısıyla Avusturya kadastrosu incelenme-

ye değer bulunmuştur.

Avusturya, belirgin artış ve yoğunluk değişimi göstermeyen 7 milyon nüfusu, 75000 km² alan bir ülkedir. Yürürlüğe konulan 1968 tarihli, 306 sayılı Ölçme Yasası, ülke ölçmesinin ödevlerini şöyle tanımlamaktadır (m:1):

- . Temel ölçmeler: Sık bir nirengi ağı kurulması ve bu ağın korunması, gerekli astronomik ve jeodezik çalışmalar, yüksek incelikte bir nivelman ağının kurulması ve korunması, jeofizik çalışmalar,
- . Sınır kadastrosu: Bütünleme veya tümüyle yeniden yapım, ilgili resmi işlemlerin yürütülmesi,
- . Toprak reformu uygulama alanlarında elde edilen verilerin sınır kadastrosuna aktarılması,
- . Kartoğrafik çalışmalar için topoğrafik alımlar,
- . Sivil uçaklarla ölçme alımlarının yapılması,
- . Devlet haritalarının üretimi,
- . Devlet sınırlarının belirlenmesi ve ölçülmesi.

Ölçme Yasası'na göre; taşınmaz sınırları koordinatlarıyla saptanacak, fotogrametri de içinde olmak üzere bütün çağdaş yöntemler ve araçlar ölçme, hesaplama ve harita çizimi için kullanılacaktır. Yasa, veri kaydının ve yönetiminin otomasyonu önkoşulunu getirmektedir. Arazi ölçmeleri bilgisayar merkezlerinde haritalara geçirilecek, temel sonuçlar merkezi kurumda kütüklenecektir. Bütün ölçme sonuçlarının, yararlanılmakta olan koordinat sistemlerine dönüştürülmesi ve haritaların istenen türlerde üretimi sağlanacaktır(Rinner 1969:53).

Avusturya'da 1. - 4. derece nirengilerin yenilenmesi bitirilmiştir. Bu ağın ayrıntı ölçüsü amacıyla sıklaştırılması için 500 m de bir yeni nokta tesisi planlanmıştır. 5000 yerleşim merkezinden 540'ında tamamlanan İkinci Avusturya Kadastrosu bir koordinat kadastrosudur(Rinner 1969:50).

Avusturya'da kadastro ve tapu bilgilerinden oluşan bir parsel bilgi bankasının temel veri bankası olarak kurulması ve diğer kamu kurumlarındaki bilgilerin otomatik bilgi işlemi ile parsel bilgi bankasına aktarılması düşünülmüştür. Bu proje, ilgili resmi ve özel kuruluşların katıldığı bir Parsel Bankası Proje Gurubu kurularak, bu guruba bağlı çalışma birimleri oluşturularak araştırma, tasarım ve uygulama konusu yapılmıştır. Proje Gu-

rubu'na deney üretmek için, deneme projesi alanı olarak Viyana Ölçme Bölgesi seçilmiştir. Viyana modeli, modelin bilinmeyen değişkenlerinin parsel bilgi bankasına etkilerini tanımayı ve ülke ölçeğinde uygulamalar için modeli geliştirmeyi amaçlamaktadır(Zimmermann 1977).

Viyana projesi, ülkedeki kadastro ve tapu bilgilerinin %5 ini kapsamaktadır. Viyana projesinde yalnız kadastroda bulunan bilgiler koordinat bilgi bankasında toplanmış, diğer bilgilerin dökümü ve bilgisayar ortamına kaydı sürdürülmektedir. Bilgilerin ön derlemesine ise gerek bulunmamaktadır. Çünkü Avusturya'da ölçme hesapları 1956'danberi bilgisayarla yapılmakta ve koordinatlar Avusturya Federal Ölçme Dairesinde bilgisayar kartları üzerinde toplanmaktadır. Ancak, otomatik bilgi işlemi ile bilgilere erişimde kısıtlamalar vardır. Viyana projesinin belirlediği model, koordinat bilgi bankasının yanısıra parsel bilgi bankasının denemesine de yönelmiştir(Zimmermann 1977).

Ülkedeki 12 milyon parselin delikli kartlarda bulunan bilgileri yılda bir defa Viyana'daki Bilgisayar Merkezi İşlem Birimine gönderilmekte ve bilgisayar diskleri üzerindeki bilgiler güncellenmektedir. Giderek, Arazi Bilgi Sisteminin geliştirilmesi düşünülmektedir(FIG 1974:94).

3.4 FEDERAL ALMANYA

Federal Almanya'da Taşınmaz Bilgi Bankası adıyla bir arazi bilgi sisteminin geliştirilmesi, 1970'lerden bu yana devam etmektedir. Taşınmaz Bilgi Bankası, giderek daha yetersiz hale gelen kadastral haritaların güncelleştirilmesi, biçim ve içeriğin büyük bir esneklik içinde gösteriminin sağlanması, taşınmaz haritalarının bugünkü ve gelecekteki gereksinimleri karşılayabilmek için çağdaşlaştırılması yönünde bir çözüm olarak görünmektedir(Seiffert 1979:205,211).

Proje adım adım geliştirilmekte, ancak tüm projeden sorumlu bir merkezi eşgüdüm organı bulunmamaktadır. Projenin geliştirilmesi ve gerçekleştirilmesinden sorumlu olan kurumlar birbirinden bağımsızdır ve eşgüdüm gereksinmesi duymaktadırlar. Projenin taşınmaz kütüğünü gerçekleştirme tesimi, Otomatik Taşınmaz Kütüğü Kullanıcıları Birliği tarafından geliştirilmektedir. Bu birlik Baden Vürttemberg, Bavyera, Hamburg, Aşağı Saksonya, Kuzey Ren-Vestfalya, Ren-Palatınat, Şlezvig-Holştayn eyaletleri ölçme kurumlarından oluşmakta ve iki bilgi işlem çalışma gurubu olarak görev yapmaktadır. Yönetim ve eşgüdüm Aşağı Saksonya eyaletinin elindedir. Projenin bu kesimi 1980'de kullanıma hazır olacaktır. Otomasyonun ölçme ve harita kesimi Kuzey Ren-Vestfalya eyaletinin ölçme

örgütünün yönettiği bir çalışma gurubunca gerçekleştirilmektedir. Bir yol gösterici uygulama 1980'de bitecek ve sistem 1983'de kullanıma hazır olacaktır(Seiffert 1979:218-219).

Federal Almanya'da, arazi bilgi sisteminin kurulması gibi, ona temel olan koordinat kadastrosu da her eyalette birbirinden bağımsız olarak ele alınmaktadır. Son yıllarda ülke ölçeğinde bir tek koordinat kadastrosu yasası hazırlanması için yapılan çalışmalar sonunda bir yasa taslağı oluşturulmuşsa da, bu taslak yasalaştırulamamış; Almanya'da yerel incelemelerle elde edilen bu bilgiyi geliştirmeye yarayacak bir yazılı kaynak elde edilememiştir.

Baden-Vürttemberg'de koordinat kadastrosu uygulaması henüz başlamamıştır. Ancak bunun zorunlu olduğu belirtilmektedir (Hayner 1977). Bavyera'da koordinat kadastrosu ilk kez otomasyona geçişle kullanılmış değildir. Daha önce kadastonun yenilenmesi, arazi düzlemesi ve dar kapsamda bazı ölçü işlerinin sonucu koordinatlarla tanımlanmıştır. Bavyera'da sayısal kadastrodan koordinat kadastrosuna geçiş son çeyrek yüzyılın ürünüdür(Dumbs 1976). Bavyera'da koordinat kadastrosunun oluşturulmasında EUÖ ve elektronik takeometri kullanılması olumlu sonuç vermiştir. Bu araçların, araziye uygulama işlerinde geleneksel yöntemlere göre üstünlük sağladığı, hem ekonomik bakımdan hem de koordinat kadastrosuna gerekli yüksek duyarlık sağlama bakımından yeterli olduğu sonucuna varılmıştır(Aschauer 1972). Hamburg uygulaması ise 100 yıldanberi süren koordinat kadastrosu deneyiyle en eski uygulama olma özelliğini taşımaktadır.

Hamburg koordinat kadastrosunun kuruluşunu ve gelişmelerini ayrıntılarıyla belirtmeden önce, Federal Almanya'daki ülke jeodezi sistemini Heitz'dan(1977) kaynaklanarak genel nitelikleriyle açıklamak, uzun süren deneylerle ve sağlanan teknolojik gelişmelerle varılan düzeyle tarihsel gelişme arasında sistemli ilişkiler kurulmasına yardımcı olacaktır.

3.4.1 Federal Almanya'da Temel Ağ Sorunu

Federal Almanya'da Bessel Elipsoidine dayalı bir koordinat sistemi kullanılmaktadır. Datum, 1860-1955 yılları arasında kurulan Alman Temel Nirengi Ağı aracılığıyla tanımlanmıştır. Bu datum, "Potsdam Datumu" adıyla da anılmaktadır.

Üçüncü boyut için eski Amsterdam Mareografi'nin yüksekliğini normal sıfır olarak alan geoide dayalı ortometrik yükseklikler kullanılmaktadır.

Alman Birinci Derece Nivelman Ağı 1912-1957 yılları arasında duyarlıklı nivelman yöntemiyle ölçülmüş ve hesaplanmıştır. Ortalama 0,8 km'de bir nivelman noktası konulmuştur.

Her iki ağ, topoğrafik ölçmeler, kadastro ölçmeleri ve mühendislik ölçmeleri için sıklaştırılmıştır. Her 2 km² de bir tane 4. derece nokta vardır. Bütün büyük ölçekli haritalar(1/5000, 1/1000 vd.) küçük ve orta ölçekli haritaları da içeren tek türlü bir kartoğrafik sistem içinde Gauss-Krüger koordinatlarına göre bölümlenmiş ve kodlanmış, ancak bazı bölgelerde eski Soldner koordinat sistemi ve pafta bölümü ayrıcalıklı olarak bırakılmıştır. (Blachnitzky 1976, Ziegler 1976).

3.4.2 Federal Almanya'da Harita ve Kadastro İşleri

Ülkenin her yanının kuruluş kadastrosu bitirilmiş olduğundan, yenileme çalışmaları temel ödev olarak görülmektedir. Yeni kadastral ölçmeler, kentsel toprak düzenleme ve kırsal toprak toplulaştırma çalışmaları tamamlandıktan sonra veya kadastronun güncelliğini yitirdiği ve geliştirilmesinin gerektiği kesimlerde yapılmaktadır. Yeni kadastral ölçmeler ve bütünleme ölçmeleri yapılırken, sınır ve yapı noktalarında,

$$m_p = \pm 3 \text{ cm}$$

duyarlık amaçlanmaktadır. Yatay ölçmeler, Alman Temel Nirengi Ağı ve sıklaştırma noktalarına bağlıdır. Koordinatlar, Gauss-Krüger koordinat sistemindedir. Ayrıntı ölçmeleri geleneksel yöntemle veya kutupsal yöntemle yapılmaktadır. Toprak toplulaştırma sürecinden sonraki yeniden ölçmelerde fotogrametri yöntemi kullanılmaktadır. Arazi ölçme verilerinin elektronik bilgi işlemine olanak verecek biçimde otomasyonu, özellikle, kutupsal yöntemde kolayca sağlanmaktadır.

Kadaastro planları 1/500 ile 1/5000 arasında değişen ölçeklerde ve Gauss-Krüger projeksiyon sisteminde hazırlanmaktadır. Bütün hesaplamalar ve kadastral planların yenilenmesi elektronik bilgi işlemi yoluyla yapılmaktadır. Temel amaç, kadastroda bütün çalışmaların olabildiğince otomasyonudur.

Kentsel alanların düzenlenmesine, 1/5000 ölçekli Alman Temel Haritası üzerinde hazırlanan arazi kullanma planı ile başlanmakta, bu arazi kullanma planı verilerine dayanarak hazırlanan 1/1000 veya daha büyük ölçekli gelişme planları yükseklik bilgilerini de kapsayan kadastral plan-

lar üzerinde grafik olarak gösterilmektedir. Kadastro ve tapu verileriyle gelişme planı, taşınmazların yeniden parsellenmesi için planlama temellerini oluşturmaktadır. Yeniden parsellenmenin sonuçları, yeniden düzenleme haritasını ve listelerini de içeren yeniden düzenleme planında gösterilmektedir. Bu yeniden düzenleme planı tapu kaydının düzeltilmesi ve kadastronun yenilenmesi için temeldir.

Yeni yolların ve sulama sistemlerinin planlanmasında ve arazi geliştirme çalışmalarında 1/5000 ölçekli Alman Temel Haritası veya kadastro planları yahut hava fotoğraflarının değerlendirilmesiyle hazırlanan topoğrafik haritalar kullanılmaktadır.

3.4.3 Hamburg Koordinat Kadastrosu

Hamburg koordinat kadastrosunun kuruluşu, gelişmesi, kuramsal ve uygulamalı özellikleri hakkında ayrıntılı bilgi Reek(1964) ve Braasch(1975, 1978) tarafından verilmektedir.

3.4.3.1 Gelişme Süreci

Federal Almanya'nın eyaletlerinden biri olan Hamburg Kent Devleti, yedi yönetim bölgesine ayrılmış olan toplam 750 km² lik bir alanda 1 820 000 nüfus barındırmaktadır.

Yüz yıl kadar önce Hamburg'da kadastronun kurulması ve bu amaçla kentnin ölçülmesi, vergi nedenleriyle değil, mühendislerin ve mimarların duydukları gereksinimler nedeniyle olmuştur. Çok eski yıllardan beri mühendislik işleri ve planlamaları için yalnızca iyi haritalar değil, ayrıca kesin ölçme bilgileri istenmesi, inşaatlarla sürekli değişime uğrayan Hamburg'da, bu isteklerin karşılanması için enuygun yolun koordinat kadastrosu olduğunun anlaşılmasını çabuklaştırmıştır.

Mayıs 1842'de kentten 1/5 ini ortadan kaldıran yangından sonra inşaat planlamasına girildiğinde büyük ölçekli haritaların ve ölçülerin eksikliği duyulmuştur. Yeni inşaat isteklerini karşılamak için yangından hemen sonra yapılan ölçüler ve haritalar bir ilk yardım niteliği taşımaktaydı.

1845'de Hamburg nirengi ağının genişletilmesi ve sıklaştırılmasına başlandı. Ölçmeler doğrudan 10^{cc} okuyan repetisyon teodolitleriyle yapıldı. Nirengi ve poligon tesisleri sağlam yapıldığından, geçen yüzyılda ancak % 10 u kaybolmuştur. İlk koordinat kadastrosu bu ağa dayanarak gerçekleştirilmiş, ağın ve ayrıntı ölçülerinin güvenilir olabilmesi için alınan

önlemler aralıksız sürdürülmüştür.

Hamburg'da 300 bin evin bombarduman ile ortadan kalkmasına yol açan, kentin % 50 den fazlasında yeniden yapım gerektiren İkinci Dünya Savaşı, eski koordinat kadastrosu deneyinden yararlanarak Gauss-Krüger sisteminde tek türden bir temel ağ kurulması gereğini ortaya koydu. Eski ağa dayanan ve 1 - 1,5 km aralıkla 4. derece sıklaştırmayı kapsayan bu çalışma, saniye teodolitleriyle yapıldı. Açılar dört tam dizi olarak ölçüldü. Ana poligon açılı ölçmeleri zorunlu merkezleştirme ile yapıldı. Toprakaltı ve topraküstü tesisleri büyük bir titizlikle hazırlandı. Eski poligon noktaları irdelenerek, uygun olanlar olduğu gibi kabul edildi. Gerekenler yeniden ölçüldü. Ayrıntı ölçüleri, bu ağa dayanarak yeniden yapıldı. Sınır noktalarının, kadastro inceliğinde ölçülebilen yapıların ve topoğrafik ayrıntının koordinatları hesaplandı.

Bugün Hamburg'da, yalnızca zaman ve maliyet yönünden bu düzeyde bir yeniden ölçme olanaklı değildir. Yeni ölçüler, artık, eski ölçülerin kusurlu olduğunun saptandığı veya elde hiçbir sayısal bilginin bulunmadığı hallerde yapılmaktadır. Bunun dışında, eski ölçülerin inceliği ve duyarlılığı incelenmekte, yeni ölçme standartlarına uygun biçimde yapılan ek ölçülerle Gauss-Krüger ağına bağlama yapılmaktadır.

Hamburg koordinat kadastrosunda sınır noktalarının arazide devamlı işaretlerle gösterilmiş olmasına pek dikkat edilmemektedir. Bunun nedeni, inşaatlar ve değişiklikler yüzünden sınır işaretlerinin sürekli yok olması, hesaplanmış olan sınır noktası koordinatlarının yeterli ve güvenilir biçimde sınırları işaretlemeyi sağlayabilmesidir.

Eskiden yapılan ölçüleri yetersiz olan ve 1937'de Hamburg'a katılan eski Prusya bölgelerinde de koordinat kadastrosu uygulaması yapılmaktadır.

Hamburg'un eski ölçülerinin tümüyle koordinat kadastrosuna aktarılması kısa sürede olanaklı olmadığından, parselleme ve yapım zorunluğu olan alanlara öncelik verilmiştir. Bu alanlarda bulunan taşınmazların dış sınırlarını incelemek ve öncelikle bunları koordinat kadastrosu içine almak yeterli bulunmuştur. Zaten, iç sınırlar, yapılar için parselleme işlemiyle ortadan kalkmaktadır. Yeni sınırlar ise, inşaat planı ve parselleme verilerine göre koordinatlarıyla saptanmaktadır. Böylelikle kadastro çalışmalarının belli bir ölçüde hızlandırılması ve koordinat kadastrosunun bölge bölge gerçekleştirilmesi sağlanmıştır.

Yeterli bir nirengi ve poligon ağı bulunması, koordinatlar yardımıyla araziye uygulama yapılmasına çok eski yıllardanberi olanak vermiştir.

Yeni inşaatlar ve yenileme çalışmaları için, yersel ölçüler yapılmadan, koordinatlar yardımıyla açılar, uzunluklar ve alanlar hesaplanmış, araziye uygulama bu verilere göre gerçekleştirilmiştir. Ancak bu yolla, ölçme işleri inşaatlarla birlikte yürütülebilmemiş; kentin onarımı, arsa işleri, yeni yol, köprü ve metro yapımı, büyük konut yapım projeleri için birçok ölçmenin yapılmasından kaçınılabilmştir.

3.4.3.2 Koordinatların ve Alanların Hesaplanması

Hamburg'da sınır noktalarının koordinatları analitik geometri kurallarına uygun olarak düzlemde hesaplanmakta, birkaç geometrik koşula uyması gereken noktalarda bu koşulların hepsi sağlanmaktadır. Hesaplamalar, merkezi bir bilgisayar yardımıyla çok basitleştirilmiştir. Masa hesap makineleriyle yalnızca küçük çaptaki hesaplamalar yapılmaktadır. Özel hesaplama çizelgeleri öngörülmemiş, uygun hesaplama yöntemini seçme çalışmanın isteğine bırakılmıştır. Hesapların, hesaplama işlemlerinin denetlenmesine olanak verecek biçimde yazılması yeterlidir.

Hamburg koordinat kadastrosunda, sınır noktaları için bir kez koordinat değerleri hesaplanmışsa, daha sonraki işlerde yalnızca bunlar ve bunlardan türetilmiş değerler kullanılmaktadır. Bu tutum, daha sonra yapılacak parsellemelerde ve sınır belirlemelerinde olduğu gibi alan hesaplarında da geçerlidir. Alan hesapları, biri koordinatlara göre Gauss alan bağıntılarıyla, diğeri ölçü değerleriyle olmak üzere iki kez yapılmaktadır. Sayısal kadastrodan koordinat kadastrona geçiş sırasında bütün alanlar yeniden hesaplanarak kadastro kayıtlarına geçirilmektedir.

Özellikle koordinat hesaplarında otomasyon kullanıldığında; uzunluklar mm'ye, açılar $0,1^{\text{cc}}$ ye varan bir incelikte saptanmaktadır. Bu verilerle 50-60 m de bir bulunan ölçü noktalarından teodolit yardımıyla ve iyi yetişmiş personelle noktaların araziye uygulaması yapıldığı takdirde, noktaların arazide işaretlenmesinde 1-2 cm duyarlık sağlanabilmektedir.

Hamburg koordinat kadastro, 500 nirengi noktası ve hektar başına bir nokta hesabıyla yaklaşık 75000 poligon noktası yardımıyla koordinatları hesaplanan 210 bin parsel ile bir milyona yakın sınır noktasını kapsamaktadır.

3.5 MACARİSTAN

Macaristan'da bütün kentlerde jeodezik ölçmeler ve harita yapımı, 1937 tarihli bir yasa ile kabul edilen zorunlu bir kamu ölçme görevidir. Ülke-

nin yeni nirengi ağı 1959-1963 yıllarında kurulmuştur. 1963'de bu ağın 4. derece noktalarla sıklaştırılmasına başlanmış ve bu sıklaştırmada 1967'denberi uzun kenarlı poligonasyon da kullanılmıştır. 4. derecede 1/50000 bağıl duyarlık istenmektedir. (FIG 1974:96-97).

Macaristan'da uygulanan koordinat kadastrosu yaklaşımı hakkında elde edilebilen tek örnek Budapeşte'ye aittir. Budapeşte koordinat kadastrosunun özellikleri, kentte yeni ölçmeleri yöneten mühendis tarafından yayımlanan incelemeden kaynaklanarak (Tarics 1950) açıklanacaktır.

3.5.1 Budapeşte Koordinat Kadastrosu

Budapeşte'de ilk ölçmeler 1870'de yapılmıştır. Çağdaş gereksinimler için yeterli duyarlıkta olmayan bu eski ölçmelerle elde edilen haritalar güncelleştirilmemiş, eski nirengiler yenilenmemiştir. Bu haritalar yardımıyla mühendislik projelerinin ölçülerinin yapılmasında güçlüklerle karşılaşmıştır. Kent geliştikçe ortaya çıkan ayırma ve birleştirme işlemleri, yeniden düzenlenen eski yollar, açılan yeni yollar ve yapılan yapılar eski haritalar üzerinde yeterli duyarlıkla gösterilememiştir. Gerçek durumla haritalar arasındaki farkın zamanla artması, kent planlama sorunlarının çözümünde çıkan güçlükleri çoğaltmıştır.

Diğer bir sorun, eski ölçmelerin yalnız yatay ölçmeler olmasından ve nivelman ağının kentin küçük bir kesiminde kurulmuş olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, altyapının tasarımı, projelendirilmesi ve yapımı ile diğer kent planlama işlevleri için gerekli olan düşey ölçme verileri elde edilememiştir.

Eski ölçmelerin eksiklerini ortadan kaldırmak ve önceden belirlenebilen bütün gereksinimleri karşılayabilmek için yeni ölçmeleri planlama gereği 1900 lerde ortaya çıktığı halde kent meclisinin bunun yararına inandırılabilmesi için otuz yıllık bir süre gerekmiştir. Yeni ölçmelerin yapılmasına 1932'de karar verilmiştir.

Yeni ölçmeler için yeterli sıklıkta ve güvenilir tesisleri olan dört basamaklı bir ağ oluşturulmuş; kentin iç kesimlerinde 400 m de bir, çevre kesimlerinde ise 500 m de bir nokta bulunması için toplam 1810 nirengi noktası ölçülmüştür. Bu ağ, ayrıntı ölçmeleri için 100 m de bir nokta bulunacak biçimde poligon dizileriyle sıklaştırılmıştır. Poligon dizilerinin ortalama bağıl hatasının,

$$m_{(s)} / \{s\} = \pm 1/15000$$

den küçük olması planlanmıştır.

Düsey ayrıntı ölçmeleri için kent üç bölgeye ayrılmıştır. Budapeşte'nin merkeze uzak ve engebeli olan kesiminde hava fotogrametrisi yöntemiyle eşyükselti eğrili bir harita yapılmıştır. Bu engebeli kesimin, az meskun olan fakat büyük çapta gelişme beklenen iç yörelerinde, redüksiyon ta-keometri yöntemiyle ölçülen, yerin eğimine bağlı olarak 0,5; 1 veya 2 m aralıklı eşyükselti eğrili bir harita yapılmıştır. Bu ikinci bölgede, harita üzerinde eşyükselti eğrilerine göre bulunacak yükseklik ile arazide nivel-manla bulunacak yüksekliğin farkının,

$$d_h = \pm 20 \text{ cm}$$

den küçük olması koşulu aranmıştır. Kentin düz ve meskun olan iç ke-siminde ise, yol eksenleri boyunca birkaç mm duyarlık sağlayacak nivel-man ölçmeleri programlanmıştır.

Yatay ayrıntı ölçmelerinde, mülkiyet sınırlarının ve mühendislik proje-lerindeki karakteristik noktaların belirlenmesi amaçlanmıştır. Ölçmelerden önce mülkiyet sınırlarının işaretlenmesi sağlanmıştır. Yatay ayrıntı ölç-meleri, prizma ve çelik metre kullanılarak ortogonal yöntemle en yakın poligon kenarına bağlanmış, ölçü doğrusunun ölçülecek ayrıntıya uzaklı-ğının 20 m yi aşmaması için yardımcı poligonlar kullanılmıştır. Her ada için ayrı bir ölçü krokisi hazırlanmış, parsel köşeleri numaralanmıştır. Saydam altığa çizilen bu ölçü krokilerinde bütün sayısal bilgiler ve ölç-me sonuçları siyah çini mürekkeple gösterilmiştir. Adalardaki ayrıntının yoğunluğuna bağlı olarak, krokiler 1/500, 1/300, 1/200 ölçeklerinde ha-zırlanmıştır.

Geçmiş yıllarda olduğu gibi, sonuçların yalnızca bir harita üzerinde grafik gösterimine bağlı kalınmamıştır. Ayrıca, bütün parsel köşelerinin koor-dinatları düzlem dik koordinat sisteminde en yakın cm değerine kadar hesaplanmış, elde edilen $\sim 250\ 000$ koordinat çifti özel listelere yazılmış, sistemli düzenlenmiş ölçü krokisi dosyaları, hesaplama kayıtları hazırlan-mıştır. Verilerin genel bir gösterimini sağlamak üzere ayrıca bir harita da yapılmıştır. Böylece bütün ölçme verilerinin, harita ölçeğiyle sınırlı olmaksızın tam kullanımı, gerektiğinde istenen ölçekte güvenilebilir ha-ritaların gecikmeden hazırlanması gerçekleştirilmiştir. Değişikliklerin öl-çülmesi ve elde edilen sonuçların yeni kent ölçmelerine eklenmesiyle gün-celleştirme sağlanmıştır.

Kartoğrafik çizim, 70x90 cm boyutunda alüminyum plakalı harita alt-lıklarına 1/1000 ölçeğinde yapılmıştır. 494 pafta kaplayan çizim, dik açıl

basit cetveller kullanılarak, gerekli inceliğin 0,1 mm olduğu göz önünde tutularak yapılmıştır. Paftaların kurşunkalem çizimleri 0,06 mm kalınlığında, siyah çini mürekkeple mürekkeplenmiş, harita üzerinden alınan ölçülerin güvenilirliği denetlemelerle saptanmıştır.

Düşey ölçme sonuçları, 1/1000 ölçekli haritaların kopyaları üzerinde siyah çini mürekkeple gösterilmiştir.

Yatay ve düşey ölçme sonuçlarını içeren iki takım alüminyumlu pafta, fotoğraf yöntemiyle, ışığa duyarlı alüminyum plaklara alınmış ve baskı ofset yöntemiyle yapılmıştır. Böylece yatay ölçme sonuçlarını siyah, düşey ölçme sonuçlarını kahverengi gösteren 1/1000 ölçekli basılı harita elde edilmiştir.

Geniş caddeler ve geçitler için 1/200 ölçeğinde ayrı bir harita yapılmıştır. Kent planlamasında kullanılacak 1/5000, 1/10000 ve 1/25000 ölçekli haritalar ise 1/1000 ölçekli haritalardan türetilmiştir.

Parsellerin alanları koordinatlara göre hesaplanmış, her parsel içindeki farklı kullanım alanları (yapı alanı, bahçe, avlu, meyva bahçesi vb.) duyarlı planimetrelerle belirlenmiştir. Tapu kütüğünde kayıtlı olan eski yüzölçümleri, bulunan yeni yüzölçümleri dikkate alınarak düzeltilmiştir. Elde edilmiş olan veriler vergi amacıyla taşınmazların sınıflandırılmasına temel alınmıştır.

Daha önce haritalar üzerinde grafik olarak yapılan sınır değişiklikleri ve parsellemeler, koordinatlara dayalı sayısal hesaplamalarla gerçekleştirilmiştir. Gelecekte açılacak yeni yollar ve oluşacak imar adaları, yatay ve düşey ayrıntıyı gösteren 1/1000 ölçekli topoğrafik-kadastral harita üzerinde kesik çizgilerle gösterilmiştir. Yeni bir yolun yapılmasından önce, yeni yol ana doğrultularının mevcut mülkiyet sınır çizgileri ile kesiştiği noktaların koordinatları hesaplanmış; kesişme noktaları, olabildiğince, üzerinde bulunduğu sınır çizgisi boyunca çelik metre ile ölçü yapılarak araziye uygulanmıştır. Çeşitli engeller nedeniyle, bu yapılamazsa, araziye uygulama için poligonlar kullanılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜMÜN ÖZÜ VE DEĞERLENDİRMESİ

Koordinat kadastrosu sisteminin kurulması için yapılan araştırma ve tasarım çalışmaları, her ülkenin koşulları ile çağdaş teknolojiyi algılama ve uygulama gücüne bağlı kalmaktadır. Koordinat kadastrosuna yaklaşımlar genellikle bir parsel bilgi bankası çekirdeği çevresinde geliştirilmekte bununla birlikte uluslararası bilgi iletişiminin artmasına rağmen, henüz ortak standartların oluşturulmasında güçlüklerle karşılaşmaktadır.

Koordinat kadastrosu uygulamalarının birkaç ülkedeki durumunun incelenmesi, buralarda programlı bir araştırma, tasarım ve uygulama sürecinin varlığını ortaya koymaktadır. Her ülkenin karşılaştığı sorunlar ve beliren gereksinimler bu programın boyutlarını ortaya koymakta; öncelikle kent planlama ve altyapı projelendirme alanları koordinat kadastrosu kapsamına alınmaktadır. Ülke nirengi ve nivelman ağlarının sıklaştırılması, tesislerin güvenilir ve duyarlılığın yeterli olması için alınan önlemler ise programların en önemli kesimini oluşturmaktadır.

Daha önce kuruluş kadastrosu yapılmış olan alanlarda, olurunca eski ölçme verileri değerlendirilmekte, eksiklikler ve yetersizlikler yeni ölçmelerle giderilmekte, çok amaçlı kadastronun içeriği ve koordinat kadastrosunun kapsamı, teknolojik ve akçalı gücün yeterliği oranında sınırlandırılmaktadır.

Çok amaçlı kadastro ve koordinat kadastrosu için temel tanımlamalar, hedefler, görevler ve örgütlenme genellikle bütün ülkelerde konuya özgü yasalarla düzenlenmektedir. Yasal düzenleme, çok amaçlı koordinat kadastrosu sisteminin karmaşıklığı karşısında, ülke olanaklarının ortak amaç doğrultusunda eşgüdülmesini ve çeşitli kurumlar arasında işbirliğinin sağlanmasını kolaylaştırarak, toplum yararı kavramını etkinleştirmeye yol açmaktadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE KOŞULLARINDA KOORDİNAT KADASTROSU İÇİN BİR MODEL TASARIMI

- 4.1 ÇAĞDAŞ KAVRAMLAR VE ÜLKE
KOŞULLARI
- 4.2 MEVCUT SİSTEMİN GÜNCELLEŞTİRİLMESİ
VE YETERSİZLİKLERİNİN GİDERİLMESİ
- 4.3 ÇAĞDAŞ TEKNOLOJİK GELİŞMELERE
UYUM
- 4.4 TÜRKİYE KOŞULLARINDA KOORDİNAT
KADASTROSU SİSTEMİ İÇİN TEMEL
STANDARTLAR (KoKaSiS)

4. TÜRKİYE KOŞULLARINDA KOORDİNAT KADASTROSU İÇİN BİR MODEL TASARIMI

4.1 ÇAĞDAŞ KAVRAMLAR VE ÜLKE KOŞULLARI

Koordinat kadastrosu mikro düzeyde bir jeodezik uygulama ise de, makro düzeydeki jeodezi işlemleriyle sıkı bir bağımlılık göstermektedir. Çağdaş kavramsal gelişmeler, ülke jeodezi sistemi ve ülkenin sosyo-ekonomik koşulları ile uyumlu bir kadastro sisteminin çok amaçlı olmasını ve giderek koordinat kadastrosuna dönüşmesini gerektirmektedir.

Türkiye'de ülke jeodezi sisteminin makro düzeydeki genel sorunu; yeryuvarı ölçmelerinde uluslararası işbirliği sorunudur. Kuramsal jeodezi araştırmaları ve çalışmaları yeryuvarı ölçmeleri ile ülke jeodezi sisteminin ilişkileri konusunu Türkiye'de de gündeme getirmektedir. Türkiye IUGG-'ye ve FIG'e üye olduğu, tesisleri ve ölçüleri yeterli bir ülke temel ağı bulunduğu halde, komşu ülkelerin temel ağlarıyla bağlantıyı sağlamak ve ortak datum sorunlarını çözmek gibi makro düzeydeki çalışmalara gereksinme vardır. AD-50'ye yapılmış olan bağlantı ve ülke ağının dengeleme modeli de ayrıntılı inceleme ve irdeleme gerektirmektedir. Uluslararası bilimsel işlerliğinin ve işbölümünün etkin bir yapıya ulaşması; ülkedeki jeodezik araştırma yetisinin işlerliğini sağlayacak eşgüdümlü çalışmalarla, daha da ötede yeni örgütlenmelerle başarılabilecektir.

Makro düzeydeki bir diğer sorun; ülke jeodezi sisteminin, kentsel ve kırsal alanların her türlü ölçme sorununun çözümünde ve fiziksel planlama gereksinmelerinin karşılanmasında kullanılabilirliğidir. Ülke temel ağının kaybolan tesislerinin yenilenmesi, yeni ölçülerle ve hesaplama modelleriyle

duyarlılığının denetim altında tutulması, nirengi ve nivelman ağlarının kamu ölçmeleri ve mühendislik ölçmeleri için yeterli sıklıkta yoğunlaştırılması, ölçülerin ve koordinatların ülke ve toplum yararına kullanıma yeterince açılması, bu sorunun çözüm bekleyen başlıca yönleridir.

Ülke sistemi ile uyumlu koordinat kadastrosu sisteminin makro boyutları, Türkiye'nin bugünkü bilgi ve deney birikimi göz önünde tutularak, aşağıda açıklandığı gibi tanımlanabilir:

- * Tüm harita ve kadastro çalışmalarının (kent kadastrosu, durum haritası, tapulama, orman kadastrosu, ST ve STK harita, fiziksel planlama uygulamaları) ülke temel nirengi ve nivelman ağlarının sıklaştırılmasıyla elde edilen ölçü noktalarına bağlanması,
- * AD-50 datumunun ve 3° Gauss-Krüger projeksiyon sisteminin koordinat kadastrosu sistemi için temel alınması,
- * Ülke temel ağları, AD-50 ve 3° Gauss-Krüger projeksiyonuna bağlı olarak, mevcut kadastonun, gerekli dönüşüm ve uyum işlemleri yapılarak, bir program içinde çok amaçlı kadastro'ya dönüştürülmesi.

Ülkenin sosyo-ekonomik koşullarıyla uyumlu bir kadastro sisteminin geliştirilmesinde birincil zorunluluk; jeodezik değerlerin kalıcı olması ilkesidir (Aksoy 1978). Bu ilke, daha önce yapılmış olan ölçü, hesap ve haritaların verilerinden olabildiğince yararlanmayı gerektirir. Ayrıca, programlanacak çalışmaların geniş kapsamlı kullanma hedefleri için de yeterli olması ön koşulunu getirir.

4.1.1 Türkiye'de Harita ve Kadastro Çalışmaları

Verileri çağdaş çok amaçlı kadastro ve koordinat kadastrosu kapsamında kullanım değeri taşıyabilen büyük ölçekli çalışmaların hemen hemen tümü Cumhuriyet döneminde yapılmıştır (Gürbüz 1976:51-65, Koçak 1974: 1-11, Koçak 1978:4-16, Yaşayan 1973:3-8, Yerci 1978:4-16). İlk çalışmalar, daha çok kentlerde yoğunlaşan, harita ölçekleri 1/500-1/5000 arasında değişen kadastro çalışmalarıdır. İkinci önemli çalışma, Bayındırlık Bakanlığınca başlatılan, günümüzde İmar ve İskan Bakanlığı ile İller Bankası Genel Müdürlüğü tarafından sürdürülen, belediye sınırları içinde imar planı yapımını amaçlayan 1/1000 ölçekli durum haritalarıyla bunlardan türetilen 1/2000, 1/5000, 1/10000 ölçekli haritalardır. Üçüncü tür

çalışma, bakanlıkların ve diğer kamu kurumlarının gereksinmelerini karşılamak amacıyla, 203 sayılı yasa uyarınca, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ile Harita Genel Müdürlüğü tarafından üretilen 1/5000 ölçekli STK ve ST haritalardır. Ülke temel ağının sıklaştırılması ve hava fotogrametrisi yöntemi ile gerçekleştirilen bu son çalışmadan başka, yersel ve fotogrametrik yöntemlerle yapılan orman kadastro çalışmaları da önemli bir alanı kaplamaktadır. Bu çalışmaların 1978 yılı başına kadarki gerçekleşme durumu Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Türkiye'de Harita ve Kadastro Çalışmaları

Çalışmanın türü:	Toplam gereksinme	Gerçekleşme (1978)
Kent kadastro	5 000 000 parsel	2 193 798 %43.9
Durum haritası	1 654 belediye	1 571 %95.0
Tapulama	410 000 km ²	173 373 %42.2
STK harita (TKGM)	500 000 km ²	153 700 %40.4
ST harita (HGM)		

Kaynak: DPT 1977:22,25

Büyük ölçekli çalışmalardan 1/5000 ölçekli STK haritalar topoğrafik-kadastral nitelikli temel harita özelliğindedir. 1/5000 ölçekli ST haritalar ise, kadastral bilgilerin verifikasyonu ve bütünlenmesiyle STK harita durumuna getirilebilecek niteliktedir. Ancak STK haritaların bir bölümü, yetersiz kadastral çalışmalar, örneğin denetim noksanlığı ya da özalit kopyalar üzerinde kesinleştirme işlemlerinin tamamlanması gibi nedenlerle, ST harita niteliğinde sayılmalıdır.

1/1000 ölçekli durum haritaları eşyükselti eğrilerini de kapsamakta; görülebilen sınırları, eşgüdüm ve işbölümü noksanlıkları nedeniyle, ancak hukuksal değeri olmaksızın gösterebilmektedir. Bu haritaların kadastro haritalarıyla bütünlenmesi yolu ile 1/1000 ölçekli topoğrafik-kadastral harita elde edilmesi olanaklı ise de, bölgesel nirengi ağlarının birbirine uyumu sorunu bu çözümü güçleştiren bir diğer etken olmaktadır. 1/1000 ölçekli durum haritalarıyla uyumlu kadastral harita yapımı konusunda ilk ve önemli bir çalışma Söke koordinat kadastro uygulamasıdır.

4.1.2 Söke Koordinat Kadastro Uygulaması

Düzenli bir imar planı uygulaması sağlamak ve sayısal verilerle güncelleştirme çalışmalarını yürütmek amacıyla, Türkiye'de sınırlı olanaklarla

yapılan ilk deneme olan Söke koordinat kadastrosu; durum haritası ve imar planı yapımını izleyen kadastro çalışmalarını çok amaçlı bir temele oturtmak ve koordinat kadastrosunda deney kazanmak düşüncesiyle tasarlanmıştır. Deneyin tasarımcısı ve yöneticisi Müh. Y. Atilla Ete ile yapılan görüşmeler ve Söke'de yapılan incelemeler sonunda derlenen bilgiler, çeşitli güçlüklerle karşın, Türkiye'de çağdaş kavramlara uygun girişimlerin başarı kazanma gücü taşıdığını göstermektedir.

Söke durum haritası, belediyenin isteği üzerine İBGM tarafından emanet yöntemiyle 1964 yılında yapılmıştır. Hazırlanan 1/1000 ölçekli haritalar üzerine çizilen imar uygulama planı ise 1968 yılında onaylanarak kesinleşmiştir.

İmar planlarının uygulanmasında karşılaşılan kadastroya ilişkin güçlükleri ortadan kaldırmak için; Söke'de 1966 yılında başlanan kadastro çalışması, durum haritasının tesis, ölçü, hesap, çizim bilgi ve belgelerinden olabildiğince yararlanma düşünülerek programlanmıştır. Öncelikle bir arazi sınıflandırması yapılmış, belediye sınırları içindeki alan iki gruba ayrılmıştır.

* İmar uygulama planı yapılmış olan alan birinci bölge olarak tanımlanmış; bu bölgede, kadastro haritalarının 1/500 ölçeğinde dolu pafta düzeninde hazırlanması programlanmıştır. 1/1000 ölçekli durum haritası pafta bölümü benimsenerek, 1/1000 ölçekli bir paftanın dörde bölünmesiyle 1/500 ölçekli pafta bölümü elde edilmiştir. Kadastro parsellerinin köşe noktalarının koordinatları, durum haritası koordinat sisteminde hesaplanmıştır.

* İmar uygulaması yapılmış alanın dışında, ancak Söke belediye sınırları içinde kalan alan ikinci bölge olarak tanımlanmış; yeni bir imar planı hazırlanmaya kadar imar planı uygulamasına konu olmayacak bu bölgede kadastro haritasının hava fotogrametrisi yöntemiyle yapılması programlanmıştır. İkinci bölge, koordinat kadastrosu yapılan bölgenin on katından büyüktür. Bölgenin nirengi işleri TKGM Teksif Nirengi Şubesinde ülke temel ağının sıklaştırılması yoluyla yapılmıştır.

Koordinat kadastrosu yapılan birinci bölgede, durum haritasının nirengi ve poligon tesisleri, ölçüleri ve hesapları aynen kabul edilmiştir. Bunun zorunlu sonucu olarak, ülke koordinat sistemi ile bağlantısız olan bölgesel koordinat sistemindeki nirengi ve poligon koordinatları hesaplamalara temel alınmıştır. Koordinat kadastrosu bölgesinin sınırlarındaki noktaların, ikinci bölgedeki ülke ağı sıklaştırma noktalarına bağlanması ve koordinat-

larının ülke koordinat sisteminde de hesaplanması düşünülmüşse de bu düşünce gerçekleştirilememiştir.

O zamana kadar kadastro çalışmalarında kullanılmamış olan dolu pafta yapılması, durum haritası ve imar uygulama planlarıyla uyumlu pafta bölümü; tasarruf krokisi, ölçü krokisi ve harita çiziminde tek renk uygulaması; krokilerin ve diğer belgelerin kolay çoğaltılabilmesi için saydam altlık kullanılması gibi, o tarihte yürürlükte bulunan Tapu ve Kadastro Fen İşleri İzahnamesinde yer almamış yenilikler, durum haritası yapımındaki deneylerden yararlanarak uygulamaya konulmuştur. Kadastro haritalarının çok amaçlı kullanımını sağlamak için elektrik, su, kanalizasyon, telefon vb. yerüstünde ve yeraltında bulunan bütün altyapı tesislerinin ölçülerek kadastro haritasında gösterilmesi düşüncesi, çalışma için gerekli kaynakların ve örgütlenmenin sağlanamayacağı anlaşıldığından, uygulanamamıştır. 1/500 ölçekli haritalar alüminyum plakalı paftalara çizilmiştir.

İlk uygulama sonuçları Ankara'da sergilenmiş ve TKGM'ne tanıtılmış, bundan sonra TKGM çalışmanın tasarım kapsamında sürdürülmesi gerektiğine karar vermiştir.

Söke deneyi, kadastro haritası ve durum haritası yapımındaki jeodezik ve kartoğrafik farklılıkların ortadan kaldırılmasında ülkemizde ilk adım olmuştur.

Söke durum haritasının yatay ayrıntı ölçüleri koordinat kadastrosu için kullanılmamış, parsel sınırları ve yapılar ortogonal yöntemle yeniden ölçülmüştür. Bunun nedenlerinden biri; durum haritası ölçüleri yapılırken, ada içlerinde yapılar dışındaki ayrıntıların, özellikle mülkiyet sınırlarının göz ardı edilmiş olmasıdır. İkinci neden; ada içlerinde yapılan ayrıntı ölçülerinin kadastral ölçme güvenilirliği taşınamaması, denetime olanak vermemesidir. Durum haritası ayrıntı ölçülerinden kullanılabilir olacak olanların incelemesaptanması yerine bu ölçülerin tümünü yeniden yapmanın, zaman kaybını da önleyeceği düşünülmüştür. Üçüncü neden ise; bürokratik engellerden sakınma ve zorunluk olmadıkça yerel çalışmalarla sorunları çözme anlayışıdır.

Bu genel yaklaşımın yanısıra, bütün uygulamaları teknoloji yoğun yöntemlerle gerçekleştirmek de Söke deneyinin amaçlarından biridir. Fakat gerekli teknik donanım sağlanamadığı için bu amaca ulaşılamamıştır. Örneğin; küçük elektronik hesap makinaları, fotokopi ve ozalit kopya araçları sağlanamamıştır. Bu yüzden, birçok belgenin kopyaları TKGM'

nün Ankara'daki merkez tesislerinde Söke Kadastro Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır. Yüzölçümü hesaplarının bir kesimi TKGM EBİM bilgisayarında yapılmıştır. Bütün diğer işler Söke'de ve yerel görevlilerce gerçekleştirilmiştir.

Teknik işler dışındaki hukuksal ve yönetsel işlerde de emek yoğun yöntemlerden kurtulmak, daha uygun, güvenilir ve hızlı yöntemler geliştirmek için çalışılmıştır. Mal Sahipleri Sicili yerine kart sistemi geliştirilmiş, bu kart sistemine uygun bir Tapu Kütüğü sistemi önerilmiştir.

Söke koordinat kadastro tasarımı, işgücünün teknik düzeyini geliştirecek bir hizmet içi eğitim programı içerilmediğinden, görevlilerin meslek alışkanlıklarını ve bilgilerini olabildiğince esneklik sınırları içinde değiştiren bir yaklaşım izlenmiştir. Örneğin, koordinat hesapları için, görevlilerin bilgisine ve alışkanlığına uygun formlar kullanılmıştır. Koordinat hesaplarının Ankara'da bilgisayarda yapılması yerine bölgede yapılmasının, hataları denetlemeyi kolaylaştıracağı ve karşılaşılabilecek aksaklıkları hızla gidermeyi sağlayacağı görülünce, tüm hesapların Söke'de yapılmasına karar verilmiştir. Yalnız yüzölçümü hesapları bilgisayarla yapılmıştır.

Kadastro haritalarının çizimi, ortogonal ölçülere göre, ölçek cetveli ve gönnye kullanılarak 1/500 ölçeğinde yapılmış; çizimin denetlenmesinde parsel köşe koordinat değerlerinden yararlanılmıştır.

Kadastro haritalarının çiziminde altlık olarak alüminyum plakalı, saydam olmayan altlıklar kullanılmıştır. O dönemde, TKGM hizmetlerinde yalnızca 1/5000 ölçekli STK harita yapımında saydam altlık kullanılmıyordu. Henüz kent kadastro uygulamasında saydam altlık kullanılmıyordu. Kadastro haritası duyarlılığını koruyarak çoğaltma yapabilmek için, Söke Kadastro Müdürlüğüne önerilen saydam altlık kullanılması girişimlerinden sonuç alınamamıştır.

Söke'de yapılan koordinat kadastro on yılı aşkın süreden beri imar planı uygulaması, ayırma ve birleştirme işlemleri, sınır anlaşmazlıklarının çözülmesi vb. uygulamalar için kullanılmaktadır. Yapılan uygulamalarda koordinatlardan yararlanılmaktadır.

Söke deneyi, kadastro haritaları ile durum haritaları arasındaki jeodezik ve kartoğrafik uyumsuzlukların ortadan kaldırılması yönündeki görüşlerin güçlenmesine katkıda bulunmuştur. 1969 yılında DPT tarafından ortak teknik standartlar tanımlanması öngörülmüş; DPT'nin eşgüdümünde İmar ve İskan Bakanlığı, İller Bankası Genel Müdürlüğü, Tapu ve Kadastro

Genel Müdürlüğü ve TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası'nca yürütülen çalışmalar sonunda 1/2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapımına Ait Teknik Yönetmelik (TY) hazırlanmıştır.

Çeşitli ölçeklerde uygulanmakta olan teknik standartların bir bütün içinde ele alınması, kadastro sisteminin tasarımında yarar sağlayacağından, böyle bir eşgüdümlü çalışmaya ilk adım olmak üzere, aşağıda, çalışma konusu içine giren ölçekler için Türkiye'de uygulanmakta olan standartların sergilenmesi uygun görülmüştür.

4.1.3 1/5000 Ölçekli Temel Haritanın Nitelikleri

Çizgi harita türünde olan 1/5000 ölçekli temel haritanın nitelikleri, ilgili STHY'den de yararlanarak ana çizgileri ile aşağıda belirlenmiştir.

KOORDİNAT SİSTEMİ (DATUM) : AD-50 (STHY m:90).

KARTOĞRAFİK PROJeksiYON : 3° Gauss-Krüger (STHY m:3).

ÜSTBASAMAK AĞLA İLİŞKİ :

Yatay : Ülke ağının 1.-3. basamak noktalarına bağlı 3. ve 4. basamak sıklaştırma (STHY m:6,18,21).

Düşey : Ülke nivelman ağına bağlı sıklaştırma (STHY m:127).

SIKLAŞTIRMA YÖNTEMİ :

Yatay : Dizi, havuz veya poligonasyon yöntemlerinden biriyle klasik nirengi veya hava nirengisi; 1/5000 ölçekli her paftada enaz bir 3. ve dört 4. basamak nokta (STHY m:6,28). Açık ölçü inceliği 1-2^{cc}, 3. basamakta 4-6 dizi, 4. basamakta 2 dizi açık ölçüsü (STHY m:47,50); 4. basamak niteliğindeki poligonasyonda,

$$s_{maks} = 750 \text{ m} \quad , \quad P_{maks} = 12 \text{ nokta} \quad ,$$

kenar ölçüsü $m_{0,4} = 10^{-4}$ incelikte EUÖ ile enaz üç kez, kenar ölçülerinde hata sınırı,

$$d_s = \pm (0,003 \sqrt{s_m} + 0,0001 \cdot s_m) \text{ m} \quad (\text{STHY m:111,112,115}).$$

Koordinat Duyarlılığı : 3. basamak noktalarının hesabında,

$$d_{x,y(maks)} = \pm 20 \text{ cm}, \quad m_{x,y(maks)} = \pm 10 \text{ veya } 13 \text{ cm} \quad (\text{STHY m:80,85}).$$

Düşey : Trigonometrik nivelmanda 2 dizi düşey açı ölçüsü, geometrik nivelmanda,

$$s_{\text{maks}}=30 \text{ km} \quad , \quad d_{h_{\text{maks}}} = \pm 40 \sqrt{L_{\text{km}}} \text{ mm} \quad ,$$

geometrik nivelmanda gidiş-dönüş iki ölçü (STHY m:129, 130).

Yükseklik Duyarlılığı : Trigonometrik kot hesabında 3. basamak noktalar için,

$$d_{h_{\text{maks}}} = 15 \text{ cm} \quad ,$$

4. basamak noktalar için,

$$d_{h_{\text{maks}}} = 25 \text{ cm} \quad (\text{STHY m:87}).$$

AYRINTI ÖLÇME YÖNTEMİ :

Kadastral Ayrıntı

ve Diğer Detaylar : 1/14000-1/21000 ölçekli %60-90 boyuna ve %30 enine bindirmeli fotoğraflarla stereo-değerlendirme (STHY m:142,143).

Topoğrafik Ayrıntı : Aynı yöntemle, 5 m aralıklı eşyükselti eğrisi çizimi, özellik gösteren yerlerde 200-400 m de bir, desimetre incelikte kot noktası(STHY m:179,180).

Ayrıntı Koordinat-

lama Yöntemi : Tanımlanmamıştır.

HARİTANIN ÖLÇEĞİ VE TÜRÜ : 1/5000 ölçekli çizgi harita, diğer büyük ölçekli haritalarla ilişki tanımlanmamıştır.

PAFTA BÖLÜMÜ VE PAFTA BOYUTLARI : 1/250000, 1/100000, 1/50000 ve 1/10000 ölçekli pafta bölümüyle uyumlu olarak enlem ve boylama göre, 1' 30" x 1' 30" (STHY m:4,5).

ÇİZİM YÖNTEMİ VE DUYARLIĞI : Saydam plastik altlık üzerine, yatay ayrıntı ve topoğrafik ayrıntı ayrı paftalarda olmak üzere, stereo-değerlendirme ile çizgisel, pafta köşeleri ve nirengi noktaları ise koordinatlarına göre $\pm 0,1$ mm inceliğinde koordinatoğrafla(STHY m:156,167,168,175,176).

KADASTRAL AYRINTIDA KOMŞULUK DUYARLIĞI :
Tanımlanmamıştır.

TANIMSAL BİLGİLER : Nirengi noktaları, parsel sınırları, yapılar, yol, demiryolu, nehir ve kanallar, sınır işaretleri, eşyükselti eğrileri, bazı yerlerde kot noktaları, kitabe bilgileri ve kitabe dışı bilgiler(STHY m:176,178,179,188,190).

ÇOĞALTMA TEKNİĞİ : İki renkli (yatay ayrıntı siyah, eşyükselti eğrileri sebye) olarak tek pafta veya yatay ve topoğrafik ayrıntı ayrı ayrı paftalarda olmak üzere üretim(STHY m:192).

BÜTÜNLEME VE GÜNCELLEŞTİRME : Gereksinilen ek bilgiler harita kullanıcıları kurumlarca eklenir(STHY m:191), güncelleştirme tanımlanmamıştır.

FİZİKSEL PLANLAMA İÇİN GEREKLİ KÜÇÜK ÖLÇEKLİ HARİTALARLA İLİŞKİLER : Pafta bölümü uyumu (STHY m:4,5), nirengi seçim kanavası, ölçü çıkış ve hesap planı, dosyalama, yer tanımı, uçuş planı, isimlendirme için 1/50000 ve 1/25000 ölçekli haritaların kullanımı(STHY m:5,10,15,17,34,75,90,96,99,104,109,139,190), güncelleştirme ve türetme ilişkisi tanımlanmamıştır.

UYGULAMA ALANLARI VE ÖNCELİK ÖLÇÜTLERİ :
Tanımlanmamıştır.

KADASTRAL AYRINTI VE FİZİKSEL PLANLAMA VERİLERİNİN ARAZİYE UYGULANMA İLKELERİ :
Tanımlanmamıştır.

STHY, duyarlık araştırmalarının yöntemine ilişkin herhangi bir tanım da yapmış değildir. Bu yönetmeliğin uygulandığı alanlarda yapılmış ve yayımlanmış bir duyarlık araştırması henüz yoktur. Ancak, bu yönetmelikten önce yürürlüğe konmuş bulunan 1/5000 Harita Standartları ile Tapulama Fen İşleri Yönetmeliğine göre kadastro yapılmış alanlardan bazılarında sınırlı araştırmalar yapılmıştır(Kasapoğlu 1970:85, Gürbüz 1976:98-99, 138-142,154-155, Örüklü 1970:60-62, Örüklü 1973:51,84,90, Süataç 1979:116-127, Yaşayan 1973:22-28, Yerci 1978:49-53).

Nirengi noktalarının duyarlığı hakkında Yaşayan'ın yaptığı incelemede, 3. basamak nirengi noktaları için, 44 noktalık bir örneklemede,

$$m_{x,y}=6,1 \text{ cm} \quad , \quad m_{x,y}^{\text{maks}} = 12,5 \text{ cm} \quad , \quad m_{\%90(x,y)} < 10 \text{ cm},$$

ve 21 noktalık bir örneklemede,

$$m_z = 4,7 \text{ cm} \quad , \quad m_z^{\text{maks}} = 9,6 \text{ cm} \quad , \quad m_{\%90(z)} < 8 \text{ cm}$$

bulunmuştur. 3. basamak noktalar gibi hesaplanan 4. basamaktan 35 noktalı bir örneklemede,

$$m_{x,y} = 8,7 \text{ cm} \quad , \quad m_{x,y}^{\text{maks}} = 34,0 \text{ cm} \quad , \quad m_{\%90(x,y)} < 16,0 \text{ cm} \quad ,$$

ve 30 noktalı bir örneklemede,

$$m_z^{\text{trigo}} = 5,6 \text{ cm} \quad , \quad m_z^{\text{maks}} = 15,5 \text{ cm} \quad , \quad m_{\%90(z)} < 10,0 \text{ cm},$$

elde edilmiştir. 178 noktalı bir örneklemede ise, 4. basamak noktaları için,

$$m_{x,y} = 5,4 \text{ cm} \quad , \quad m_{x,y}^{\text{maks}} = 18,5 \text{ cm} \quad , \quad m_{\%90(x,y)} < 11,0 \text{ cm} \quad ,$$

161 noktalı bir örneklemede ise,

$$m_z^{\text{trigo}} = 7,0 \text{ cm} \quad , \quad m_z^{\text{maks}} = 20,0 \text{ cm} \quad , \quad m_{\%90(z)} < 10,0 \text{ cm}$$

dir. Basamağına ve hesap biçimine bakılmaksızın toplam 257 noktalı bir örneklemede ise,

$$m_{x,y} = 6,0 \text{ cm} \quad ,$$

toplam 212 noktalı bir örneklemede de,

$$m_z^{\text{trigo}} = 5,9 \text{ cm} \quad ,$$

bulunmuştur. (Yaşayan 1973 :23,24,25).

Analog kolon hava nirengisinde,

$$m_p = 22,2 \mu \quad , \quad m_z = 0,19(10^{-3}H) \quad ,$$

analitik çözümde ise,

$$m_p = 43 \mu \quad , \quad m_z = 0,36(10^{-3}H)$$

bulunmuştur. (Yaşayan 1973 :26,27). Başka bir örneklemede analog çözüm için,

$$m_p = 32\mu \equiv 68 \text{ cm} , m_z = \%00,25 H \equiv 60 \text{ cm} ,$$

analitik yöntem için,

$$m_p = 28\mu \equiv 59 \text{ cm} , m_z = \%00,20 H \equiv 47 \text{ cm}$$

elde edilmiştir (Örüklü 1973 :51,84). Geniş kapsamlı ve ayrıntılı bir incelemenin sonuçlarına göre; analitik yöntemde, analog yöntemle oranla koordinatlarda %30,yüksekliklerde %52 duyarlık artımı sağlandığı görülmüştür (Süataç 1979:126).

Kuramsal bir araştırmada, 1/5000 ölçekli STK harita için uygun çift resim değerlendirme aletinin nitelikleri önerilmiş (Gürbüz 1976 : 138-142), konum duyarlığının arazi ve harita ölçülerinin karşılaştırılması sonunda,

$$m_{s \text{ arazi}} = 90 \text{ cm} , m_{s \text{ çizim}} = 0,18 \text{ mm}$$

olduğu, yükseklik farklarının 80 cm ile 100 cm arasında değiştiği, arazi ve harita kesitlerinin karşılaştırılmasından ise,

$m_z = \pm 134 \text{ cm}$ duyarlık elde edildiği saptanmıştır (Kasapoğlu 1970 :85, Örüklü 1970 :62, Yaşayan 1973 :27-28, Yerci 1978 :49-50).

1/5000 ölçekli çizgi haritanın kurşunkalem çizimi ile mürekkeplenmiş çizimi arasında yapılan bir karşılaştırmada, düzgün sınırlarda,

$$m_p = \frac{\text{Ç i z i m}}{\text{A r a z i}} = \frac{\pm 0,18 \text{ mm}}{\pm 92,4 \text{ cm}} ,$$

düzgün olmayan sınırlarda,

$$m_p = \frac{\pm 0,28 \text{ mm}}{\pm 137,9 \text{ cm}} ,$$

bina çizgilerinde,

$$m_p = \frac{\pm 0,15 \text{ mm}}{\pm 74,8 \text{ cm}} ,$$

yol çizgilerinde,

$$m_p = \frac{\pm 0,32 \text{ mm}}{\pm 159,2 \text{ cm}} ,$$

eşyükselti eğrilerinde de,

$$m_p = \frac{\pm 0,79 \text{ mm}}{\pm 394,9 \text{ cm}}$$

değerleri bulunmuştur (Yerci 1978 :105,110,113,116,121).

4.1.4 1/1000 Ölçekli Temel Haritanın Nitelikleri

Çizgi harita türünde olan 1/1000 ölçekli temel haritanın nitelikleri TY'de tanımlanmış ve sayısal değerler bir başka yayında ayrıntılandırılmıştır (Uysal-İnger 1977). Bu nitelikler ana çizgileriyle aşağıda özetlenmiştir.

KOORDİNAT SİSTEMİ (DATUM) : Haritası yapılacak alanın 5 km ye kadar yakın çevresinde kadastro veya durum haritası nirengisi varsa ona bağlı, yoksa bağımsız yerel koordinat sistemi (TY m :102).

KARTOĞRAFİK PROJeksiYON : Bazın ölçüldüğü yükseklikte düzlem (TY m :79).

ÜST BASAMAK AĞLA İLİŞKİ :

Yatay : 5 km'ye kadar yakın çevrede bulunan eski nirengi ağıyla açıklık (azimut) bağlantısı (TY m :85).

bağlantısı (TY m :85).

Düşey : 5 km'ye kadar yakın çevrede bulunan HGM'nce yapılmış ülke nivelman ağı noktalarından başlangıç yüksekliği (TY m :181).

SIKLAŞTIRMA YÖNTEMİ :

Yatay : Yerel ağın ara ve tamamlayıcı nirengi noktalarıyla sıklaştırılması, her 100 hektarda 3 nirengi noktası, açı ölçü inceliği 1-2^{cc}, kenar uzunlukları 5 km'den fazla olduğunda 1^{cc}, ara ve tamamlayıcı nirengi niteliğindeki poligonasyonda,

$$s_{maks} = 300 \text{ m,}$$

kenar ölçüsü ayarlı çelik metreyle dört kez (TY m : 39, 40, 89,92,105,106,108).

Düşey : Trigonometrik nivelmanda arazi gurubuna göre 4-2 dizi düşey açı ölçüsü, geometrik nivelmanda duyarlık arazi guruplarına göre farklı değerlerde (TY m :95,190).

Koordinat Duyarlığı :

$$d_{x,y_{maks}} = \pm 10 \text{ cm} \quad , \quad m_{x,y_{maks}} = \pm 5; 10 \text{ cm,}$$

(TY m : 99,100).

Yükseklik Duyarlığı : Tanımlanmıştır.

AYRINTI ÖLÇME YÖNTEMİ : Yersel ölçü veya havafotogrametrisi.

Kadastral Ayrıntı

ve Diğer Detaylar : Meskun alanlarda ortogonal yöntem,

dik boyu $s = 30-50$ m, arazi guruplarına göre pisagor denetimi hata sınırı (TY m :8,244,249,250,287); meskun alan dışında takeometrik yöntem, açı ölçü inceliği 1° , ölçülebilen uzunluk $s_{maks}=150$ m (TY m:8,274,276.)

Topoğrafik Ayrıntı : Takeometrik yöntem, açı ölçü inceliği 1° , ölçülebilen uzunluk $s_{maks}=200$ m (TY m : 274,276).
Ayrıntı Koordinatlama Yöntemi : Tanımlanmamıştır.

HARİTANIN ÖLÇEĞİ VE TÜRÜ : Ortogonal ölçülere göre $1/250$, $1/500$, $1/1000$ ölçeklerinden birinde çizgi harita, takeometrik ölçülere göre $1/1000$, $1/2000$, $1/2500$ ölçeklerinden birinde çizgi harita (TY m:8,351).

PAFTA BÖLÜMÜ VE PAFTA BOYUTLARI : $1/5000$ ölçekli temel harita pafta bölümüyle ilişkisiz bölümlenme, dik koordinatlara göre pafta açımı, pafta boyutu 60×80 cm² (TY m:341,344).

ÇİZİM YÖNTEMİ VE DUYARLIĞI : Saydam plastik veya alüminyum plakalı saydam olmayan altlık üzerine dolu pafta çizim; pafta kitabesi ve koordinat ağı koordinatoğrafla veya kareplakla; nirengi, poligon vb. noktalar koordinatlarına göre $\pm 0,1$ mm incelikte koordinatoğrafla veya ölçek cetveliyle; ortogonal ölçüye göre çizimde hata $\pm 0,2$ mm; takeometrik ölçüye göre çizim 10° hata veren verniyerli minkale ile (TY m:340,346,347,351,357,359).

KADASTRAL AYRINTIDA KOMŞULUK DUYARLIĞI :

Arazi guruplarına göre ortogonal ölçü pisagor denetimi hata sınırları olarak verilmiştir, bağıl duyarlık olarak tanımlanmamıştır (TY m:250).

TANIMSAL BİLGİLER : Kitabe bilgileri, kitabe dışı bilgiler, nirengi ve poligon noktaları, hukuksal nitelikli sınırlar, yapılar, tesisler, irtifak hakları, bütün doğal ve yapay ayrıntı, kot noktaları, eşyüksekti eğrileri (TY m:345,348,353,354,356,361,364).

YÜZÖLÇÜMÜ HESABI : Ölçü ve harita değerlerine göre veya planimetre ile, varsa parsel köşe koordinatlarına göre, arazi guruplarına ve yüzölçümü yöntemine uygun hata sınırları içinde (TY m:365,371,382).

ÇOĞALTMA TEKNİĞİ : Değişiklikleri izleme amacıyla fotomekanik yöntemle, saydam altlık üzerine sınırlı sayıda çoğaltma (TY m:350,398).

BÜTÜNLENME VE GÜNCELLEŞTİRME : Saydam plastik kopyalar üzerinde son durumu gösterir biçimde güncelleştirme, değişiklikler izlenerek sağlanır (TY m:350,398).

FİZİKSEL PLANLAMA İÇİN GEREKLİ KÜÇÜK ÖLÇEKLİ HARİTALARLA İLİŞKİLER : Pafta bölümü uyumu sınırlı (TY m:344), güncelleştirme ve türetme ilişkisi tanımlanmamıştır.

UYGULAMA ALANLARI VE ÖNCELİK ÖLÇÜTLERİ :
I ve II gurup arazide meskun olmayan alan (yeni yerleşme bölgeleri), III gurup arazide meskun alanlar 1/1000 ölçeğinin uygulama alanları olarak tanımlanmış (TY m:4,5,8), öncelik ölçütleri tanımlanmamıştır.

KADASTRAL AYRINTI VE FİZİKSEL PLANLAMA VERİLERİNİN ARAZİYE UYGULANMA İLKELERİ : Varsa ölçü belgelerine göre, yoksa harita veya plandan alınacak bilgilerle ortogonal yöntem veya bu inçelikteki başka bir yöntem kullanılarak araziye uygulama (TY m:385), haritadan alınan değerle uygulama sonucu bulunan değer arasındaki fark,

$$\text{I gurup için } d_{s \text{ maks}} = \pm (0,0002.M\text{ölçek}) \text{ m} ,$$

$$\text{II gurup için } d_{s \text{ maks}} = \pm (0,0003.M\text{ölçek}) \text{ m}$$

sınırını aşmayacak (TY m:389).

TY, 1/2500 ve daha büyük ölçekli kadastro ve durum haritaları ile bunlardan yararlanılarak hazırlanan imar uygulama ve parselleme haritaları, her türlü bayındırlık projelerine ve arazi düzenlemelerine ilişkin haritalar, mahkeme ve kamulaştırma haritalarını bir araya toplamak üzere TKGM'nin de Bilgi Arşivi kurulmasını öngörmektedir. Harita yapacak kurumların, işe başlamadan önce, Bilgi Arşivinden son durumu gösteren bilgileri almaları ve bu arşivde bilgilerin sürekli güncelleştirilmesi düşünülmüştür (TY m:2,400,401,402). Çok amaçlı kadastro ve koordinat kadastro sistemine geçişte danışma ve eşgüdüm işlevini yapabilecek olan bu Bilgi Arşivi, bugüne kadar işlerliğe kavuşmamıştır.

TY'de, STHY gibi, duyarlık araştırmalarının yöntemine ilişkin bir tanımlama bulunmamaktadır. Bu yönetmeliğin uygulandığı alanlarda yapılmış ve yayımlanmış bir duyarlık araştırması da yoktur. Ancak, bu yönetmelikten önce yürürlükte olan Tapu ve Kadastro Fen İşleri İzahnamesi,

Tapulama Fen İşleri Yönetmeliği, Şehir ve Kasaba Halihazır Haritalarının Yapılmasına Ait Umumi Talimatname ve Teknik Şartname gereğince düzenlenen kadastro, tapulama ve durum haritalarına ilişkin bazı araştırmalar yapılmıştır. (Koçak 1978:47-59, Güler 1980:44-52,70-89,101-119, Selçuk 1974:84).

Koçak, Trabzon'da kadastro ve tapulama haritalarının koordinatografla sayısallaştırmasından elde edilen dönüştürülmüş koordinatlarla ortogonal ölçülere göre hesaplanan koordinatları; dönüştürülmüş koordinatlarla hesaplanan alanlarla tapu kütüğünde kayıtlı alanları karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmada, koordinat farklarının karasel ortalama hataları,

1/500 ölçekli pafta için	$S_{dy} = \pm 15,7 \text{ cm}$,	$S_{dx} = \pm 5,5 \text{ cm}$,
1/1000 ölçekli pafta için	$S_{dy} = \pm 18,3 \text{ cm}$,	$S_{dx} = \pm 13,3 \text{ cm}$,
1/1000 ölçekli tapulama paftası için	$S_{dy} = \pm 15,1 \text{ cm}$,	$S_{dx} = \pm 21,0 \text{ cm}$	

değerleri bulunmuştur. Bulunan alan farklarının ise, büyük ölçüde hata sınırı içinde kaldığı görülmüştür. (Koçak 1978:51-53,58).

Koçak, Trabzon kadastro ve Kisarna(Trabzon) tapulama ağlarını ülke ağına bağlayarak parsel köşe koordinatlarını ülke koordinat sisteminde hesaplamışsa da, bu değerleri yalnızca örnek pafta çiziminde kullanmış, bunlara dayalı sayısal bir karşılaştırma yapmamıştır. (Koçak 1978:55-58). Güler, 1/1000 ölçekli durum haritalarından elde edilen verilerle İİB'nin resmi denetim verileri sonuçlarını karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmada, bir poligon noktasının konum duyarlılığı,

$$m_{pk} = \pm 5,7 \text{ cm} \quad ,$$

bir sabit noktanın çizim ve mürekkepleme duyarlılığı,

$$m_{\zeta k} = \pm 0,23 \text{ mm} \quad ,$$

bir kot noktasının çizim ve mürekkepleme duyarlılığı,

$$m_{\zeta kk} = \pm 0,46 \text{ mm} \quad ,$$

ortalama arazi eğiminin %0,1-%35,0 olduğu, 100 kenti kapsayan bir örnek kümede eşyükselti eğrisi duyarlılığı,

$$m_h = \pm 29,8 \text{ cm} \quad ,$$

bu örnek kümenin %5 eğim aralıklarına göre ayrılmış yedi alt örnek kümesinde ise sırasıyla,

$m_{h1} = \pm 14,0$ cm , $m_{h2} = \pm 21,2$ cm , $m_{h3} = \pm 26,9$ cm,
 $m_{h4} = \pm 28,5$ cm , $m_{h5} = \pm 38,6$ cm , $m_{h6} = \pm 47,2$ cm,
 $m_{h7} = \pm 50,0$ cm bulunmuştur. (Güler 1980:51,73,102,103).

1/1000 ölçekli temel haritanın özelliklerine ilişkin standartları kapsayan TY'den başka, konuyla ilişkili olarak belirlenmiş olan TSE yayını Türk Standartları'na da kısaca değinmek gereklidir. Anılan standartlar, henüz konunun yalnız bazı işlemlerine değinmekte, çalışmalar sürdürülmektedir. Bugüne kadar yayımlanmış olan Türk Standartları, TY'den yapılan alın-tilara dayanmaktadır. (TSE 1974,1976).

4.1.5 Büyük Ölçekli Harita ve Kadastro Çalışmalarından Yararlanmanın Sınırları

Ülkenin 1/3 üne yakın alanı kaplayan 1/5000 ölçekli ST, 1/5 inden fazlasını kaplayan 1/5000 ölçekli STK haritalar ve kentsel alanların tümünü kaplayan durum haritaları, il ve ilçelerin 2/5 inden fazlasını kaplayan kadastro haritaları ile Türkiye, büyük ölçekli çalışmalarda önemli deneyler kazanmış bulunmaktadır. Bu deneyler, kadastro ve fiziksel planlama için, saptanabilen birçok amacın gerçekleşmesine katkıda bulunmuştur. Varılan aşama, çağdaş kavramlarla uyumlu yeni hedeflerin saptanması sırasında, göz ardı edilmemesi gereken bir birikimi simgelemektedir. Yeni tasarımların, bu birikimden yararlanmayı enuygun çözümlere götüren ve bu birikimin sorunlarını ortadan kaldırmaya yönelik tasarımlar olması kaçınılmazdır.

Çağdaş koordinat kadastro sistemi ülke koşullarıyla uyumlu tasarlarken, bunun zorunlu girdisi olan mevcut sistemi güncelleştirme ve yetersizliklerini ortadan kaldırma ilk sorun olarak belirlemektedir.

İkinci sorun, mevcut sistemin güncelleştirilmesinde ve yetersizliklerinin giderilmesinde olduğu kadar koordinat kadastrosunun gerçekleştirilmesinde de geçerli olacak çağdaş teknolojik gelişmelere uygun standartların tanımlanmasıdır.

Koordinat kadastro sistemi; mevcut sistemin güncelleştirilmesi ve yetersizliklerinin giderilmesi, ülke jeodezi sistemi ile uyumlu yeni STK haritalar üzerinde hazırlanan fiziksel planlama ve projelerin araziye uygulanması ve inşaatların verileri değiştirdiği alanlarda son ölçmelerin yapılması ile elde edilen, çağdaş teknolojik gelişmelere uygun bir tasarımı tanımlamaktadır. Bu sistemde, bütün karakteristik bilgiler ülke sistemindeki

koordinatlarıyla (x,y,z) tanımlanabilecektir. Bu bilgiler koordinat kadastrosu bilgi bankasında depolanabilecek, kullanım ve güncelleştirme için hızlı erişimli bilgi işlemi sağlanabilecektir. Koordinat kadastrosu bilgi bankasından yararlanarak, istenen ölçekte ST, SK ve STK çizim otomasyonla veya geleneksel yöntemle gerçekleştirilebilecektir. Haritaların sınırlı çoğaltımından, ileride planlama ve projelere yeterli sayıda ve önceden basıma geçilmesi, böylece gereksinimlerin gecikmeden karşılanması düşünülebilir.

4.2 MEVCUT SİSTEMİN GÜNCELLEŞTİRİLMESİ VE YETERSİZLİKLERİNİN GİDERİLMESİ

Mevcut sistemin güncelleştirilmesi ve yetersizliklerinin giderilmesi sorunu; öncelikle, uygulanmakta olan standartların duyarlık düzeyinin gözlenerek çağdaş yaklaşımlarla karşılaştırılabilir durumda tanımlanmasını, güncelleştirme ölçmeleri için duyarlık ve yöntem belirlenmesini, hesaplama ve çizim duyarlığının jeodezik ve kartoğrafik inceliklerle uyumunu sağlamayı gerektirmektedir.

Uygulanmakta olan standartlara göre TY'in belirlediği üst duyarlık düzeyleri, yeni düzenlemenin benimsenmesini kolaylaştıracağı düşünülerek, burada ana çizgileriyle tanımlanacaktır. (Bak: Çizelge 4.1 ve 4.2).

Çizelge 4.1 TY'in Belirlediği Üst Duyarlık Düzeyleri
(Ölçü ağı)

Konu ve açıklımı	Sınır değeri (m_s/s , d_s/s)	1/s	cc	TY madde no.
Baz ölçüsü:				
• iki ölçünün farkı	0,71/50000	$\sim 1/70000$		67,71
• m_s/s		1/20000		81
• büyütme kenarında m_s/s		1/12500		82
Açıklık belirleme:				
• iki açıklık hesabının farkı			< 100	86
• $m_{açıklık}$			± 25	88
Nirengi:				
• kenar koşulu kapanması		$\sim 1/14000$		98
• baz-baz hesap/baz		1/22000		98
• $m_x/s_{ara}, m_y/s_{ara}$	5/300000	1/60000		39,99
• $d_x/s, d_y/s_{tamaml}$	10/40000	1/4000		51,100
Duyarlı poligonasyon:				
• koordinat kapanması		1/14000		110,170
Nivelman: (Δh 200 m)				
• iki ölçünün farkı	4/100000	1/25000		190

Çizelge 4.2 TY'in Belirlediği Üst Duyarlık Düzeyleri
(Poligon ve ayrıntı)

Konu ve açıklımı	Sınır değerleri	1/s,cc,1/m ²	TY madde no.
Poligonasyon:			
. d _s /s	2/10000	1/5000	162
. d _s /s	4/10000	1/2500	162,164
. fβ		(360 ^{cc})	121,168
. fs	18/130000	~1/7000	121,170
Ortogonal ölçü:			
. pisagor denetimi	9/5000	~1/500	248,250
Fotogrametri:			
. (m _h /h) haritada	2/10000	1/5000	316
Çizim: (komşu duy.)			
. koordinatlarla	3,5/10000	~1/3000	162,347
. ortogonal (1/250)	7,1/5000	~1/700	248,357
Yüzölçümü hesabı:			
. hata sınırları (1/F)			248,382
F=2500 m ²		(1/250)	
F=10000 m ²		(1/400)	
Araziye uygulama:			
. d _s /s	5/5000	1/1000	248,389

Çizelgelerde açıklanan bilgilere göre, ülke ağına bağlı bir sistemde üst duyarlık düzeyleri; dengelenmiş ara nirengi noktası koordinat bağıl hatası 1/60000, tamamlayıcı nirengi noktası koordinat bağıl farkı 1/4000, duyarlı poligonasyon koordinat kapanması bağıl hatası 1/14000, ana poligonasyon bağıl duyarlığı 1/5000, koordinat kapanması bağıl hatası 1/7000, gidiş-dönüş nivelman ölçüsü bağıl hatası 1/25000, koordinatlara göre çizimde komşuluk duyarlığı 1/3000, ortogonal ölçülere göre çizimde komşuluk duyarlığı 1/700, alan ölçüsünde bağıl duyarlık 1/400, araziye uygulamada bağıl duyarlık 1/1000 olarak tanımlanabilir.

Güncelleştirme ölçmelerinde, ülke ağına bağlılık varsayılarak, 10⁻⁵ incelik veren EUÖ kullanımıyla bu duyarlık ve incelikler kolayca aşılabilecektir. Koordinatlara göre çizimde ve sayısallaştırıcı ile harita koordinatlarını okumada ise 0,1 mm incelikli teknoloji güvenle kullanılabilir. Parsel sınırları ve yapılar, planlama ve proje karakteristik noktaları dışında kalan ayrıntıların ve kot noktalarının çiziminde de 0,2 mm incelik yeterli görülmelidir.

Kartoğrafik çizimde karşılaşılan yetersizlik; pafta bölümü sisteminin fiziksel planlamaların gereksinmelerini ve büyük ölçekli haritalardan küçük ölçekli üretmeyi karşılayabilecek uyumlu bir sistem olmaması; çizim

işlerinde, kabul edilen hata sınırlarını aşan hataların ortaya çıkmasıdır. Bu iki sorun; ülke jeodezi sistemi için 1/5000 ölçeğine kadar kabul edilmiş pafta bölümünden büyük ölçekler için boyut üreterek ve çizim işgücünü eğiterek veya çizimde otomasyona geçerek giderilebilecektir. Aşağıda, bazı ülkelerden standardizasyon örnekleri gösterilmiştir.

İsveç, ölçü noktalarının konumu için, ölçülen ve koordinatlarla hesaplanan değerler arasındaki maksimum farkı, uzunluklar için, $K\sqrt{L}$ bağıntısı kullanılarak,

$$d_s = 0,75 \sqrt{L_m} \text{ mm}$$

açılar için,

$$d_\alpha = 0,05 / \sqrt{L_m} \text{ grat}$$

olarak; denetim ölçüleriyle ve koordinatlarla hesaplanan değerler arasındaki maksimum farkı da, alt basamak ölçü noktaları için, sırasıyla,

$$2\sqrt{L} \text{ mm} \quad \text{ve} \quad 0,15 / \sqrt{L_m} \text{ grat}$$

olarak standartlaştırılmıştır. Yapıların ve köprülerin araziye uygulanmasında yukarıdaki d_s eşitliğinde $K=2$, normal duyarlığın yeterli olduğu uygulamalarda $K=5$, herhangi özel duyarlık gerekmeyen uygulamalarda $K=10$ alınmaktadır. İstenen yükseklik duyarlığı 3 ile 30 mm arasında değişmektedir. (Hallmén 1974).

Amerika Birleşik Devletlerinde, her tür kentsel ölçmelerde uygulanan standartlar şöyle özetlenebilir: Poligonasyonda ortalama duyarlık 1/15000, topoğrafik ayrıntı için alt basamak poligonasyonda 1/5000 olarak alınmakta, nivelman kapanma hatası 6,65 cm/km ölçütüyle denetlenmektedir. Taşınmaz ölçülerinde, koordinatlar ve boyutlar için, 1/15000 bağıl duyarlıklı poligonlara bağlı olma dışında bir standart tanımlanmamıştır. (ASCE 1963:74,77,95).

Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliğinde, poligonasyonda maksimum kapanma hatası $d_s/s = 1/10000$ ve 1/5000, açı ölçüsü ortalama hatası ise sırasıyla $m_r = \pm 5,5^{\text{cc}}$ ve $\pm 11,1^{\text{cc}}$ dir. Kentsel alanda gidiş-dönüş nivelmanda maksimum yükseklik farkı $d_h = \pm 20$ mm dir. (Shilov 1971:447, 450).

Daha önceki bölümlerde ve bu bölümde yapılan irdellemelere göre; koordinat kadastrosuna girdi sağlayabilmek için, alt basamak poligonasyonda uzunluk ölçüsü bağıl duyarlığının 1/5000, açı ölçü inceliğinin 10^{cc} olması yeterlidir. Koordinatlara göre bulunan uzunluklar, parsel ve yapı kenarları ile arazide ölçülen veya araziye uygulananlar arasındaki farklar ise,

TY'de verilen ve çağdaş uygulamalarla uyum gösteren hata sınırları içinde kalmalıdır. (Brown 1977:452, Blachut-Chrzanowski-Saastamoinen 1979: 204). Eşyükselti eğrileri için, ayrıntılı bir araştırmanın sonucu olarak elde edilen bağıntılar kullanılabilir. (Güler 1980:118-119).

Küçük ölçekli haritaların yapımında, yapılmış olanların bütünlenmesinde ve güncelleştirilmesinde, büyük ölçekli temel haritadan türetme gereklidir. Büyük ölçekli haritası bulunmayan veya yetersiz olan alanlarda ise, fotogrametri yöntemiyle dolaysız güncelleştirme yapılmalıdır. (Gürbüz 1976:135-138, Özdilek 1980).

4.3 ÇAĞDAŞ TEKNOLOJİK GELİŞMELERE UYUM

Çağdaş teknolojik gelişmelere uyum: EUÖ ve elektronik takeometrinin poligonasyonda, kadastral ve topoğrafik ayrıntı ölçümünde ve araziye uygulamalarda kullanılması; fotogrametrik yöntemle sayısal uygulamalara geçiş; haritadan bilgi almada sayısallaştırıcı kullanılması; hesaplama işlerinin, harita çiziminin, bilgi depolamanın ve erişimin bilgisayar aracılığıyla otomasyonu olarak özetlenebilir.

Çağdaş teknolojik gelişmelere uyum, zorunlu olarak, fiziksel planlama ve proje çizim standartlarının geliştirilmesini de gerektirmektedir. Türkiye'de kamu kurumlarının planlama ve proje çizimleri birbiriyle ilişkisiz ve uyumsuzdur. 1/5000 ve 1/1000 ölçekli temel haritaların ve bunlardan türetilen haritaların fiziksel planlama ve proje hazırlıklarında yoğun olarak kullanımı düşünülünce, planlama ve proje çiziminin standartlaşması da özellikle jeodezik ve kartoğrafik işlemlerin standartlaştırılmasından ayrı sayılamaz.

Haritadan bilgi alarak araziye uygulamalarda, uygulama verilerini, sayısallaştırıcı ile elde edilecek koordinatlarla hesaplamak daha uygun duyarlık sağlayacağından, inceliği yeterli bir sayısallaştırıcı kullanılmalıdır. Duyarlığın daha da artırılması gerektiğinde, sayısallaştırıcı ile yalnızca gerekli sayıda koordinat okunarak koordinat geometrisi uygulamaları yapılmalıdır. Duyarlı uzunluk ölçümü sağlayan kutupsal yöntemle araziye uygulamada 1/7000 düzeyinde bağıl duyarlığa varmak olanaklıdır. (Shilov 1971:391-396,455-456).

Araziye uygulama değerlerinin birçoğu, altyapı ve yapı inşaatlarından etkilenerek değişime uğrayacaktır. İnşaatlardan etkilenerek değişime uğrayan alanlarda son ölçmelerin yapılması, karakteristik noktaların koordinatlarını ve yüksekliklerini belirlemeye yeterli ölçme verilerinin sağlanması gereklidir. Koordinat kadastrosu sisteminin girdilerini oluşturan

bu verilerin, geliştirilmiş teknoloji ile, örneğin elektronik takeometri ile ölçülmesi önemli yararlar sağlamaktadır. (Shilov 1971:459-460).

4.4 TÜRKİYE KOŞULLARINDA KOORDİNAT KADASTROSU SİSTEMİ İÇİN TEMEL STANDARTLAR

Kadastro olgusunda kavramlaşma süreçlerinin, çok amaçlı kadastroya ve Koordinat Kadastro Sistemi Standartları'na (KoKaSiS) çağdaş yaklaşımların, çağdaş kavramlar ve yaklaşımlar açısından ülke gereksinmelerinin saptanmasından sonra ülke jeodezi sisteminin incelenmesi, uygulamaların değerlendirilmesi; model tasarımının özelliklerini ortaya koymayı sağlamaktadır. Bu özellikler, sonraki bölümde açıklanan sayısal uygulamalarla da bazı yönleriyle test edilmiştir. Kuramsal ve uygulamalı irdelemeler sonunda, Türkiye koşulları ile uyumlu bir KoKaSiS'in aşağıda belirtilen temel özellikleriyle tanımlanmasının yeterli olduğu görüşüne varılmıştır.

4.4.1 Koordinat Kadastro Sisteminin Ülke Jeodezi Sistemi İle Uyumunu Sağlayan Değişkenler

Ülke jeodezi sistemiyle uyum sağlayan değişkenlerin datum, kartoğrafik projeksiyon, ülke temel ağlarıyla ilişki, pafta bölümü olduğu belirlenmiş ve bu değişkenlerin aşağıdaki gibi tanımlanması gerektiği ortaya çıkmıştır.

1. Datum : AD-50.
2. Kartoğrafik Projeksiyon : 3° Gauss-Krüger Projeksiyon sistemi.
3. Ülke Temel Yatay Ağıyla İlişki: Dengelemesi yapılmış I,II,III basamak nirengi noktalarından yakın çevredekilerin ve uygulama alanı içindekilerin koordinatlarının duyarlılığının denetlenmesi; gereksinilen duyarlık elde edilirse, bunlar hatasız varsayılarak, elde edilemezse bağımsız ağ olarak dengelenme yapılması.
4. Ülke Temel Düşey Ağıyla İlişki: Dengelemesi yapılmış üst basamak nivelman noktalarından yakın çevredekilerin ve uygulama alanı içindekilerin yüksekliklerinin değişmez veriler olarak kullanılması.

5. Pafta Bölümü : 1/25000-1/5000 pafta bölümü ile uyumlu olarak, enlem ve boylam değerlerine göre, pafta bölümünün ölçeklere göre aşağıdaki boyutlarda yapılması:

1/5000	1' 30"	x	1' 30"	,
1/2500	45	x	45	,
1/2000	30	x	30	,
1/1000	15	x	15	,
1/500	7,5	x	7,5	,
1/250	3,75	x	3,75	,
1/200	3,00	x	3,00	.

4.4.2 Ülke Jeodezi Sisteminin Duyarlılığını Artırma ve Test Etmeyi Amaçlayan Değişkenler

Bilimsel araştırmalar ve koordinat kadastrosu uygulamalarında ileride daha yüksek duyarlıklı bir ülke ağı elde edilebilmesi için gerekli testlerin yapılmasına ve duyarlılığının artırılmasına katkının, ülke yatay ve düşey temel ağlarının çağdaş duyarlık ölçütlerine uygun yöntemlerle denetlenmesi ve sıklaştırılması olduğu, sıklaştırmanın aşağıda tanımlandığı gibi yapılması gerektiği belirlenmiştir.

6. Ülke Temel Yatay Ağının Sıklaştırılması : Ülke sisteminin noktaları ile yerel sistemlerin kaybolmamış ve güvenilir tesisli noktalarını içeren, doğrultularda $m_r = \pm 5^{cc}$ karesel ortalama hata, uzunluklarda $m_{Og} = 10^{-5}$ bağıl incelik veren sistemlerle ölçülen ve dengelenen uzun kenarlı poligonasyonla sıklaştırma yapılması.
7. Ülke Temel Düşey Ağının Sıklaştırılması : Ülke nivelman sisteminin noktalarıyla yerel sistemlerin kaybolmamış ve güvenilir tesisli noktalarını içeren, çağdaş duyarlı yöntemlerle ölçülen ve dengelenen, topoğrafik kesite bağlı olarak, geometrik veya trigonometrik nivelman yapılması.

4.4.3 Koordinat Kadastrosu Sisteminin İç Uyumunu Sağlayan Değişkenler

KoKaSiS'in iç uyumunu sağlayan değişkenler olarak; yardımcı poligonasyon ve nivelman, kadastral ve topoğrafik ayrıntının ölçülmesi, koordinatların ve alanların hesaplanması işlemleri belirlenerek tanımlanmıştır.

8. **Yardımcı Poligonasyon**: Ayrıntı alımından hemen önce veya ayrıntı alımı ile eşzamanlı olarak, yerel sistemlerin kaybolmamış ve güvenilir tesisli noktalarını içeren, doğrultularda $m_r = \pm 10^{\text{cc}}$ karesel ortalama hata, uzunluklarda $m_{o_s} = 10^{-5}$ bağıl incelik veren sistemlerle ölçü yapılması.
9. **Yardımcı Nivelman**: Yerel sistemlerin kaybolmamış ve güvenilir tesisli noktalarını içeren, çağdaş duyarlı yöntemlerle ölçülen geometrik veya trigonometrik nivelman yapılması.
10. **Kadastral Ayrıntının Ölçülmesi**: Kadastro parsellerinin, yapıların, mühendislik uygulamalarının karakteristik noktalarının $m_r = \pm 1^{\text{c}}$ açı ölçü inceliği ve $m_{o_s} = 10^{-5}$ bağıl incelik veren sistemlerle veya ayarlı çelik metre kullanılarak ortogonal yöntemle ölçülmesi.
11. **Topoğrafik Ayrıntının Ölçülmesi**: Parsel, yapı ve karakteristik noktalar dışındaki bütün noktaların ve topoğrafik ayrıntının düzeci denetlenmiş düşey miralar kullanılarak $m_r = \pm 1^{\text{c}}$ açı ölçü inceliği veren sistemlerle yapılması; daha yüksek duyarlılık gerektiren uygulama projeleri için KoKaSiS 10. daki kutupsal yöntem standardına uyulması.
12. **Koordinatların ve Alanların Hesaplanması**: KoKaSiS 10. ve 11.e göre kutupsal yöntemle ölçülen noktalarda yüksekliklerin cm incelikle hesaplanması; KoKaSiS 10 a göre ölçülen bütün noktaların x ve y koordinatlarının cm incelikle bulunması, ölçülen kenarlarla koordinatlara göre bulunan kenarların TY'de $m:250$ de verilen hata sınırları içinde olduğunun denetlenmesi, alan hesaplarının koordinatlar yardımıyla yapılması.

4.4.4 Çok Amaçlı Topoğrafik Kadastral Harita Üretim ve Kullanım Değişkenleri

KoKaSiS'in grafik gösterimi ve kullanımına ilişkin değişkenler, harita türü ve ölçeği, harita altlığı, çizim yöntemi, tanımsal bilgiler, bütünleme ve güncelleştirme, türetme ilişkisi, çoğaltma olarak belirlenmiş ve rşığıda tanımlanmıştır.

13. **Harita Türü ve Ölçeği**: STK türde $1/1000$ ölçekli temel harita yapılması.

14. **Harita Altlığı:** Boyut değişimi enaz olan saydam plastik altlık kullanılması.
15. **Çizim Yöntemi:** Pafta kitabesinin köşeleri koordinatografla veya kareplakla belirlenmiş olan altlık üzerine, koordinatları bilinen bütün ölçü ve ayrıntı noktalarının $\pm 0,1$ mm veya daha yüksek incelelik veren koordinatografla, diğer ayrıntının ve topoğrafik ayrıntının duyarlı verniyerli açı ölçer yardımıyla $\pm 0,2$ mm incelikle çizilmesi; çizimin kitabe çizgilerine kadar sürdürülmesi.
16. **Tanımsal Bilgiler:** Kitabe bilgileri, kitabe dışı bilgiler, nirengi, poligon ve nivelman noktaları, bu noktaların numaraları ve yükseklikleri, kadastro parsellerinin hukuksal sınırları, ada ve parsel numaraları, irtifak haklarının sınırları, yapılar, mühendislik uygulamalarının karakteristik noktaları, ölçülmüş doğal ve yapay ayrıntılar, kot noktaları ve yükseklikleri, duyarlı enterpolasyon yöntemiyle çizilmiş 1 m aralıklı eşyüksekti eğrileri, ölçülmüş arazi kullanım sınırları, tanımlayıcı özel işaretler.
17. **Bütünleme ve Güncelleştirme:** Nirengi, poligon ve nivelman tesislerinin programlı denetim sonuçlarına göre yeniden çizimi, yeni yapılan tesislerin gösterimi; saydam plastik kopya üzerinde, değişiklik işlemlerinin tapu kütüğüne tescil sırasında, belediyelerce yapılan parsellemelerin kesinleştikten sonra, arazi toplulaştırmalarının tapuya tescil sırasında, mühendislik projelerinin inşaattan sonra yapılan son ölçmeler de göz önünde bulundurularak, yapıların temel vizesi ve iskan ruhsatı verilme aşamalarından birinden sonra STK haritada gösteriminin sağlanması, topoğrafik yapıdaki önemli değişimlerin yeni ölçülerine göre haritanın bütünlenmesi; bu programın izlenmemesi durumunda periyodik programlamanın benimsenmesi; kurumsal karakteristikli bütünlemelerin uygun ölçekli haritalar üzerinde ilgili kurumlarca yapılması.
18. **Türetme İlişkisi:** 1/2000, 1/2500 ve 1/5000 ölçekli haritaların, gereksinmelere göre genelleştirilerek ST, SK veya STK türünde olmak üzere fotomekanik yöntemle saydam plastik altlık üzerine küçültülerek türetilmesi.
19. **Çoğaltma:** 1/1000 ölçekli STK temel haritanın ve türetme haritaların fotomekanik yöntemle, saydam plastik altlık üzerine, sınırlı sayıda ve istek üzerine çoğaltılması, gereksinmeler yoğunlaştığında

harita kağıdı üzerine iki renkli (eşyüksekti eğrileri ayrı renkte) basım yapılması.

4.4.5 Fiziksel Planlamaya ve Mühendislik Projelerine İlişkin Değişkenler

Çeşitli türdeki ve ölçekteki haritalar üzerinde hazırlanması gereken plan ve projelerin çizimi, araziye uygulama verilerinin hesaplanması, araziye uygulamanın ve son ölçmelerin yapılması işlemleri değişken olarak belirlenmiş ve tanımlanmıştır.

20. **Plan ve Proje Çizimi:** Plan ve projelerin, temel harita veya türetilmiş harita üzerine ve olanaklıysa harita çizim inceliğinde çizilmesi, çizim standartlarının ve özel işaretlerinin fiziksel planlamalara yeterli olacak denli genelleştirilerek kapsamlı biçimde tanımlanması; gerekli olacak 1/500-1/200 ölçekli haritaların KoKaSiS koşullarına göre hazırlanması.

21. **Plan ve Proje Uygulama Verilerinin Hesaplanması:** Doğrudan analitik verilerle araziye uygulama bilgilerinin hesaplanması; bu yapılamazsa karakteristik bilgilerin koordinatlarının, sayısallaştırıcı ile, harita inceliğindeki çizimden elde edilmesi; araziye uygulama değerlerinin analitik geometri yöntemleriyle hesaplanması.

22. **Plan ve Projelerin Araziye Uygulanması:** Hesaplanan verilere göre uygulamanın, olabildiğince, kadastral ayrıntı ölçmede kullanılan ve KoKaSiS 10 da tanımlanan kutupsal yöntemle veya enaz bu duyarlıkta bir yöntemle yapılması, gerektiğinde daha duyarlı bir yöntem uygulanması.

23. **Son Ölçmelerin Yapılması:** Plan ve projelerin araziye uygulanmasından sonra, denetim uygun sonuç verdikçe, yeniden ölçümün yapılmaması; ancak inşaatların plan ve proje verilerini değiştirdiği alanlarda son ölçmelerin KoKaSiS 10 a göre veya enaz bu duyarlıkta yapılması.

4.4.6 Koordinat Kadastrosu İçin Alan Seçimine ve Otomasyona İlişkin Değişkenler

KoKaSiS için uygulama öncelikleri, uygulama alanlarına ve otomasyona bağlı olarak tanımlanmıştır.

24. Uygulama İçin Alan Seçimi: Karmaşık planlamaların ve mühendislik projelerinin yapılacağı alanlarda, plan ve proje yapımından önce sınırlı ölçüde koordinat kadastrosu yapılması; diğer planlama ve proje alanlarında, hızla gelişen kentlerin yeni yerleşme bölgelerinde, plan ve proje uygulamasıyla eşgüdümlü olarak koordinat kadastrosu yapılması ve südürülmesi.
25. Otomasyon: İlke olarak, tüm sistemin olabildiğince otomasyonu göz önünde bulundurularak, ülke jeodezi sistemi verilerinin ve sonuçlarının Ülke Ağları Bilgi Bankasında depolanarak kullanıma açılmasının birinci öncelikle; örnek uygulama alanları için Koordinat Kadastrosu Bilgi Bankası'nın kurulmasının ikinci öncelikle; uygulama alanları için Koordinat Kadastrosu Parsel Bilgi Bankası'nın kurulmasının üçüncü öncelikle; örnek uygulama alanlarında harita çiziminin otomasyonunun dördüncü öncelikle; uygulama alanlarında harita çiziminin otomasyonunun beşinci öncelikle; tüm verilerin bilgisayar bağlantılı otomasyonunun altıncı öncelikle ele alınarak, sistemin ve uygulamasının adım adım geliştirilmesi; her fırsatta her tür hesaplama işlemlerinin bilgisayar programlarıyla yapılması için model, program geliştirilmesi; teknoloji yoğun yöntemlerle uygulama ve araştırma yapmak için eksiksiz bir program kitaplığı oluşturulması.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜMÜN ÖZÜ VE DEĞERLENDİRMESİ

Türkiye'de kadastro sistemi; kırsal alanda, çok amaçlı kullanıma yönelen STK harita yapımına, kentsel alanda ise birbiri ile bütünleştirilmemiş kadastro haritası-durum haritası ikilemine varabilmiştir. Söke'de bir koordinat kadastrosu deneyi başarıyla uygulanabilmiştir. Bugünkü aşamada, ülke jeodezi sistemiyle uyumlu olan ve mevcut verilerden olabildiğince yararlanmayı göz ardı etmeyen bir sistem yaklaşımıyla, STK harita yapının ülke ölçeğinde yaygınlaştırılması, fiziksel planlama ve proje alanlarında, hızlı gelişen kentlerin yeni yerleşim bölgelerinde koordinat kadastrosu yapılması gerekmektedir.

Bu sistemleştirme tasarımında; elektronik takeometrenin poligonasyonda, kadastral ve topoğrafik ayrıntı ölçümünde, araziye uygulamalarda kullanılmasının; fotogrametrik yöntemle sayısal uygulamalara geçilmesinin; harita ve planlardan bilgi almada sayısallaştırıcı kullanılmasının; hesaplama, çizim ve veri depolamanın bilgisayar aracılığıyla otomasyonunun sağlanması ile çağdaş teknolojik gelişmelerle uyum gerçekleştirilebilecektir.

Önerilen tasarım, Türkiye koşullarına ve çağdaş teknolojik gelişmelere dayanan, araştırmacı-uygulayıcı işbirliğiyle elde edilecek gözlemlerle ve deneyimlerle geliştirilmeye açık olan bir dizi temel standartlar kümesinden oluşmaktadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SAYISAL UYGULAMALAR VE TESTLER

- 5.1 KULLANILAN TESTLER VE ÖLÇÜTLER
- 5.2 TEST ALANI VERİLERİYLE İNCELEME
- 5.3 SÖKE KOORDİNAT KADASTROSU VE DURUM HARİTASI VERİLERİYLE İNCELEME
- 5.4 TRABZON KADASTROSU VERİLERİYLE İNCELEME
- 5.5 SAYISAL UYGULAMA VE TEST SONUÇLARINA TOPLU BAKIŞ

5. SAYISAL UYGULAMALAR VE TESTLER

Türkiye koşullarında uygulanabilecek bir koordinat kadastro modelinin tasarımında, sayısal uygulamaların ve testlerin verdiği sonuçların katkısını da sağlamak amacıyla, üç alanda sayısal uygulamalar ve testler yapılmıştır. Trabzon'da havaalanı güneyinde, parsel köşe noktaları beton bloklarla belirlenmiş test alanında, Wild T1 teodolit ve Wild DI3 EUÖ kullanılarak kutupsal ölçü yapılmış; aynı alanın saydam plastik paftası ve Hag-Streit koordinatografisi kullanılarak harita koordinatları ölçülmüş; bu verilerle arazi koordinatları hesaplanmış ve ortogonal ölçülerle hesaplanan koordinatlarla bu koordinatlar karşılaştırılarak duyarlık incelemesi yapılmıştır. Söke koordinat kadastro ortogonal ölçüleri ile durum haritası ortogonal ölçüleri, derlenebilen verilerden yararlanarak karşılaştırılmış ve duyarlık incelemesi yapılmıştır.

Trabzon kadastro ortogonal ölçüleri, 1/500 ve 1/1000 ölçekli paftalarda Hag-Streit koordinatografisi ile ölçülen harita koordinatları kullanılarak karşılaştırma ve duyarlık incelemesi yapılmıştır.

Test alanında, Söke'de ve Trabzon'da yapılan sayısal uygulamaların ve testlerin sonuçları ayrıca karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve irdelenmiştir.

5.1 KULLANILAN TESTLER VE ÖLÇÜTLER

Yapılan ölçülerden ve derlenen verilerden yararlanarak hesaplanan d_y ,

d_x , d_{yx} koordinat farklarından ve d_s uzunluk farklarından oluşturulan örnek kümelerine, aşağıda açıklanan testler ve ölçütler uygulanmıştır.

Örnek kümelerine, düzenli hataların araştırılması amacıyla üç ayrı rastlantı ölçütüyle düzenli hata testi uygulanmıştır. n sayıdaki d farklarından oluşmuş bir örnek kümede;

1. W , d farklarının pozitif ve negatif işaretlerinin sayısının farkı olmak üzere,

$$W < 2 \sqrt{n} \quad (5.1)$$

olduğunda,

2. Pozitif ve negatif işaretli d farklarının kareleri toplamının farkının mutlak değeri M olmak üzere,

$$|M| < 2 \sqrt{\{d^4\}} \quad (5.2)$$

olduğunda,

3. d farklarının cebirsel toplamı $\{d\}$ olmak üzere,

$$s = \pm \sqrt{\{d^2\}/n - (\{d\}/n)^2}$$

değeriyle,

$$|\{d\}| < 2s \sqrt{n} \quad (5.3)$$

olduğunda, düzenli hata etkisinin göz ardı edilebilir düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. (Ulsoy 1974:416-419, Güler 1980:45,47).

Kadastro ayrıntı ölçülerinde daima giderilememiş düzenli hatalar bulunacağı varsayılarak (Brown 1977:452, TY m:250), çok defa düzenli hata testine gerek duyulmamış; düzenli hata bulunması durumunda da, uygulanan yöntemin duyarlığına etkisi olacağı düşüncesiyle, ilke olarak, düzenli hatalar ayıklanmamıştır. Birden fazla kümenin karşılaştırılması gerektiğinde Helmert dönüşümü yapılarak sistemler çakıştırılmıştır.

Bir uygulama alanında, tekrarlama ölçüleriyle elde edilen birden fazla örnek kümedeki aykırılıkların rastlantısal sayılıp sayılmıyacağı, sayılmıyacaksa deformasyona uğrayan noktaların hangileri olduğu "0² Testi" uygulanarak % 95 güvenle belirlenmiştir. Pelzer tarafından geliştirilen bu testin (Öztürk 1977a, Öztürk 1978) koordinat kadastrosu irdelemeleri için de geçerli bir ölçüt olduğu görülmüştür.

Test için, ilke olarak, aynı incelikte olduğu varsayılan verilerle elde edilen örnek kümelerde,

$$m_y = \pm \sqrt{\{d^2_y\}/2n} \quad , \quad (5.4)$$

$$m_x = \pm \sqrt{\{d^2_x\}/2n} \quad , \quad (5.5)$$

$$m_{yx} = \pm \sqrt{\{d^2_{yx}\}/2n} \quad , \quad (5.6)$$

$$m_p = \sqrt{m^2_y + m^2_x} = \pm m_{yx} \sqrt{2} \quad , \quad (5.7)$$

$$m_s = \pm \sqrt{\{d^2_s\}/2n} \quad , \quad (5.8)$$

$$M = m\sqrt{n} \quad , \quad (5.9)$$

eşitlikleri ile karesel ortalama hatalar hesaplanmıştır. Farklı incelikte olduğu varsayılan verilerle elde edilen örnek kümelerde, kümelerden birindeki değerler gerçek değer sayılarak, bu eşitliklerde $2n$ yerine n konulmuştur. (Güler 1980:51,70,73, Ulsoy 1974:5-49, Wolf 1975:4,7, Özgen 1966:39-40).

Değinen testler ve ölçütlerle sayısal uygulamalar; hazır program paketleri gereksinmelere uyarlanarak ve yeni program paketleri hazırlanarak, Trabzon'da, KTÜ -EHBE -Dr. Necdet Bulut Bilgisayar Merkezi'nin IBM 370/125 model: 2 türü bilgisayarında yapılmıştır.

5.2 TEST ALANI VERİLERİYLE İNCELEME

Test alanında EUÖ ile birleştirilmiş kutupsal yöntem, ortogonal yöntem ve koordinatografya ölçü yöntemi kullanılarak elde edilen veriler değerlendirilmiş, karşılaştırılmış ve aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

EUÖ ile birleştirilmiş kutupsal yöntemle 33 nokta ikişer kez ölçülerek nokta koordinatları hesaplanmış ve d_y , d_x , d_{yx} farklarından oluşan K_1 , K_2 , K_3 örnek kümeleri oluşturulmuştur.

Düzenli hata testleri, her üç kümede de düzenli hata etkilerinin bulunduğunu göstermiştir.

Test alanı koşullarında, yersel yöntemle TY kurallarına göre ölçülen ve hesaplanan bir poligon ağı kullanılarak, EUÖ ile birleştirilmiş kutupsal yöntem uygulamasında, 5.4 - 5.7 ve 5.9 eşitlikleri yardımıyla;

$$m_y = \pm 3,6 \text{ cm}, \quad m_x = \pm 1,2 \text{ cm}, \quad m_{yx} = \pm 2,7 \text{ cm}, \quad m_{p1} = \pm 3,7 \text{ cm},$$

$$M_y = \pm 2,5 \text{ cm}, \quad M_x = \pm 0,8 \text{ cm}, \quad M_{yx} = \pm 1,9 \text{ cm}, \quad M_{p1} = \pm 2,7 \text{ cm},$$

iç duyarlık değerleri elde edilmiştir.

EUÖ ve ortogonal yöntemle ölçülen 22 noktanın d_y , d_x farklarından K_4 kümesi; EUÖ ve koordinatografla ölçülen 27 noktanın d_y , d_x farklarından K_5 kümesi; ortogonal yöntemle ve koordinatografla ölçülen 26 noktanın d_y , d_x farklarından K_6 kümesi oluşturulmuştur.

K_4 , K_5 , K_6 , örnek kümelerine θ^2 testi uygulanarak, deformasyon gösteren noktalar saptanmış; örnek kümeler ve eşdeğerliği saptanan verilerden oluşan K'_4 , K'_5 , K'_6 , kümeleri için karakteristik değerler hesaplanarak karşılaştırılmıştır.

Ortalama nokta konum hataları, payda $2n$ yerine n alınarak;

$$K_4 \text{ kümesinde } m_{p4} = \pm 16,2 \text{ cm} ,$$

$$K_5 \text{ kümesinde } m_{p5} = \pm 19,8 \text{ cm} ,$$

$$K_6 \text{ kümesinde } m_{p6} = \pm 27,3 \text{ cm} ,$$

$$K'_4 \text{ kümesinde } m_{p'4} = \pm 8,1 \text{ cm} ,$$

$$K'_5 \text{ kümesinde } m_{p'5} = \pm 19,5 \text{ cm} ,$$

$$K'_6 \text{ kümesinde } m_{p'6} = \pm 26,9 \text{ cm} ,$$

bulunmuştur.

Örnek kümelere $M_{p4} = \pm 8,1$ cm ölçütü uygulanarak yapılan θ^2 testi sonunda eşdeğerliği saptanan verilerle oluşturulan K''_5 , K''_6 kümelerinde ise ortalama nokta konum hataları;

$$K''_5 \text{ kümesinde } m_{p''5} = \pm 19,2 \text{ cm} ,$$

$$K''_6 \text{ kümesinde } m_{p''6} = \pm 25,2 \text{ cm} ,$$

bulunmuştur.

θ^2 testinden önceki değerler ile, ortogonal ölçülere göre $1/1000$ ölçeğinde yapılan çizimin duyarlılığı, payda $2n$ yerine n alınarak;

$$K_5 \text{ kümesinde } m_p = \pm 0.198 \text{ mm}$$

$$K_6 \text{ kümesinde } m_p = \pm 0.273 \text{ mm}$$

olarak elde edilmiştir.

5.3 SÖKE KOORDİNAT KADASTROSU VE DURUM HARİTASI VERİLERİYLE İNCELEME

Söke'de Kadastro Müdürlüğü ve İller Bankası ekipleri tarafından ayrı ayrı zamanlarda ölçülen 50 adet parsel köşe noktasının koordinatları hesaplanarak d_y , d_x farklarından K_7 örnek kümesi oluşturulmuştur. Bu kümeye θ^2 testi uygulanarak, deformasyon gösteren beş nokta saptanmış ve eşdeğerliği görülen verilerle K'_7 örnek kümesi elde edilmiştir.

5.7 eşitliği kullanılarak, ortalama nokta konum hatası;

$$K_7 \text{ kümesinde } m_{p7} = \pm 6,4 \text{ cm} ,$$

$$K'_7 \text{ kümesinde } m'_{p7} = \pm 6,4 \text{ cm} ,$$

bulunmuştur.

Söke koordinat kadastrosu ve durum haritası verilerinden 45 noktalı diğer bir guruptan elde edilen d_y , d_x farklarından oluşturulan K_8 örnek kümesinde ise, yine 5.7 eşitliği kullanılarak, ortalama nokta konum hatası;

$$K_8 \text{ kümesinde } m_{p8} = \pm 30,8 \text{ cm} ,$$

olarak elde edilmiştir.

Söke kadastro koordinatlarıyla hesaplanan ve kadastro ekiplerince arazide ölçülen 432 kenara ait d_s farklarından K_9 örnek kümesi oluşturulmuş, d_s farklarının -12 cm ile +12 cm arasında değiştiği bu örnek kümeye 5.8 eşitliği uygulanarak, Söke koordinat kadastrosunun iç duyarlılığını tanımlamak üzere, bir kenar ölçüsünün karesel ortalama hatası;

$$K_9 \text{ kümesinde } m_s = \pm 2,9 \text{ cm} ,$$

bulunmuştur. 5.8 eşitliğinin paydasında $2n$ yerine n alınarak, kadastroda ortogonal ölçü değerleriyle hesaplanan bir kenar uzunluğunun karesel ortalama hatası d_s/a

$$K_9 \text{ kümesinde } m_{s_{\text{ortog}}} = \pm 4,1 \text{ cm} ,$$

olarak elde edilmiştir.

K_9 örnek kümesinde yer alan parsel kenarlarının çoğunluğu 40 m'den küçük kenarlar olup en uzun kenar 115 m'dir. d_s/s bağıl duyarlıkları bütün kenarlar için hesaplanmış, % 31'inde bağıl duyarlılığın 1/2000 den

büyük olduğu görülmüştür. Küme elemanlarının % 15'inde bağıl duyarlık 1/1000-1/2000 arasında, % 16'sında 1/500-1/1000 arasında, % 18'inde 1/250-1/500 arasında, % 15'inde 1/100-1/250 arasında ve kalan % 5'inde ise 1/50-1/100 arasındadır.

5.4 TRABZON KADASTROSU VERİLERİYLE İNCELEME

Trabzon'da ortogonal yöntemle kadastro ekipleri tarafından ölçülen 717 ayrıntı noktasının koordinatları hesaplanmış, anılan noktaların 1/500 ölçekli kadastro paftasından Haag-Streit koordinatografıyla bulunan koordinatları arazi koordinatlarına dönüştürülerek elde edilen d_y , d_x farklarından K_{10} kümesi oluşturulmuştur.

K_{10} örnek kümesine 5.4 - 5.7 eşitlikleri uygulanarak ve payda n alınarak, ortogonal ölçülere göre 1/500 ölçeğinde kadastral çizimin duyarlılığının,

$$K_{10} \text{ kümesinde } m_{p10} = \pm 14,6 \text{ cm} \rightarrow m_{p10} = \pm 0,291 \text{ mm},$$

olduğu görülmüştür.

Trabzon'da kadastro ekiplerince koordinatları hesaplanmış 81 poligon noktasının koordinatları ile Haag-Streit koordinatografisi ile bulunan koordinatlar arazi koordinatlarına dönüştürülerek elde edilen d_y , d_x farklarından K_{11} örnek kümesi oluşturulmuştur.

K_{11} örnek kümesinde 5.4 - 5.7 eşitlikleri uygulanarak ve payda n alınarak, geleneksel yöntemle koordinatlara göre 1/500 ölçeğinde yapılan nokta çiziminin duyarlılığı,

$$K_{11} \text{ kümesinde } m_{p11} = \pm 8,0 \text{ cm} \rightarrow m_{p11} = \pm 0,160 \text{ mm} ,$$

olarak elde edilmiştir.

5.5 SAYISAL UYGULAMA VE TEST SONUÇLARINA TOPLU BAKIŞ

Test alanında, Söke koordinat kadastrosu ve durum haritası verileri üzerinde, Trabzon kadastrosu verileri üzerinde yapılan incelemelerle elde edilen sonuçlar Çizelge 5.1'de topluca gösterilmiştir.

Çizelge 5.1 Sayısal Uygulama ve Test Sonuçları

Küme no.	(iç duyarlık)		m_p (cm)	$m_{p\phi}$ (mm)	m_s (cm)
	M_p (cm)	m_p (cm)			
1,2,3	EUÖ	2,7	3,7		
4			16,2		
5				0,198	
6				0,273	
4'			8,1		
5'				0,195	
5''				0,192	
6'				0,269	
6''				0,252	
7			6,4		
7'			6,4		
8			30,8		
9					2,9
9					4,1
10				0,291	
11				0,160	

Bu sonuçların, daha önceki bölümlerde özetlenen diğer sonuçlarla birlikte değerlendirilmesi, ölçme yöntemi seçiminde öncelik sırasının;

1. Elektronik takeometri veya EUÖ ile birleştirilmiş kutupsal yöntem,
2. Ortogonal yöntem,
3. Koordinatografla ölçü yöntemi,

biçiminde ortaya çıktığını göstermektedir. Ayrıca, mevcut verilere göre, kadastro ölçmelerinin öncelikle değerlendirilmesi, durum haritası ölçülerinden ise olabildiğince yararlanılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Koordinatlara göre çizim, ortogonal ölçü değerlerine göre çizimden daha duyarlı sonuç vermektedir.

Bu çalışmalar, ayrıntı noktalarına ait deformasyonların saptanmasında θ^2 testinin uygulanmasında yarar olduğunu göstermektedir.

ALTINCI BÖLÜM

SONUÇLAR

6.1 SAPTAMALAR

6.2 ÖNERİLER

6. SONUÇLAR

6.1 SAPTAMALAR

Ülke jeodezi sistemi, evrensel ve ulusal amaçları birbiriyle kaynaştıran, toplumun kaynaklarını bu amaçlar doğrultusunda etkinleştiren bir bütündür. Kadastro sistemi, çağdaş sosyo-ekonomik özellikleri ve teknolojik nitelikleriyle bağımlı kalarak, ülke jeodezi sistemi ile uyum sağlar. Türkiye kadastro sistemi; ülke kaynaklarının değerlendirilmesi, fiziksel planlama ve projelerin gerçekleştirilmesi için, Kalkınma Planı hedefleri doğrultusunda yönlendirilerek çok amaçlılaştığı ve koordinat kadastrosuna dönüştüğü oranda çağdaşlaşır.

Çok amaçlı koordinat kadastrosu sistemi, Türkiye temel ağlarına dayalı olarak, mevcut jeodezik ve kartoğrafik verilerden yararlanmayı göz ardı etmeksizin, teknolojik gelişmeleri özümseyerek kurulabilir. Sistemli jeodezik tasarım, araştırma-eğitim-uygulama bütünlüğü bu sistemin en uygun koşullarda oluşturulması için bir temel araçtır.

Türkiye kadastrosunun sorunlarının çözümü, çok amaçlı koordinat kadastrosunun gereksinimleri karşılayıcı etkinliğe kavuşturulması; bilgi ve deney üretiminin hızlandırılmasına, sistem bütünlüğünü zedeleyen çağdışı bilgilerin ve alışkanlıkların denetlenmesine, çağdaş kavramların ve teknolojinin değer kazanacağı bir meslek ortamının oluşturulmasına bağlıdır.

Türkiye kadastrosunun bilgi arşivi, teknolojik birikimi ve üretimde ulaştığı deney ve jeodezik duyarlık düzeyi çok amaçlı koordinat kadastrosu sistemine geçiş için uygun bir başlangıç oluşturmaktadır.

6.2 ÖNERİLER

1. Türkiye koşullarında koordinat kadastrosu sistemi; çok amaçlılığı, 1/5000 ve 1/1000 ölçekli STK harita yapımını, mevcut kadastronun bu yönde güncelleştirilmesini ve öncelikli bölgelerde koordinat kadastrosu yapımını içermelidir.
2. Çok karmaşık ve yüksek duyarlık isteyen planlama ve projelerin hazırlanmasından önce, planlama veya proje alanını çevreleyen kadastro parsellerinin köşeleri için koordinat kadastrosu uygulaması düşünülmelidir.
3. Planlama ve projeler, yeni STK haritalar veya bunlardan türetilen haritalar üzerinde hazırlanmalı; STK harita ve planlama verileriyle araziye uygulamalar gerçekleştirildikçe, son verilere dayalı bir koordinat kadastrosu yapımı temel ilke olmalıdır.
4. Örnek uygulama için; ülke ağına bağlı olarak yeterli sıklaştırma yapılmış en geniş alan olan Ankara Metropolitan Alanı birinci öncelikli, ülke ağıyla bazı bağlantılar yapılmış yerel ağı kapsayan Trabzon Kentel Alanı ikinci öncelikli, ülke ağına bağlanma için yakın çevrede yeterli nokta bulunan ve ilk koordinat kadastrosu uygulaması yapılmış olan Söke Kentel Alanı üçüncü öncelikli örnek uygulama bölgesi olarak seçilmelidir. Bu kentlerin yeni toplu yerleşmeye açılacak bölgelerinde ve yakın çevresinde araştırma-uygulama bütünlüğü içinde yürütülecek toplu imar planı uygulamaları ile önerilen tasarım denemelidir.
5. Çok amaçlı koordinat kadastrosu sistemine ilişkin araştırmaların önceliklerinin, konularının, kaynaklarının belirlenmesi ve programlanması amacıyla TÜBİTAK, üniversiteler, akademiler ve uygulama kurumlarının katkıları arasında eşgüdüm sağlayacak bir Jeodezi Araştırma Kurulu oluşturulmalıdır.
6. Meslek eğitimi çağdaş kavramlaşmalar ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda basamaklanarak programlanmalı, lise dereceli meslek eğitimi ve mühendislik eğitimi programları geliştirilmeli, mezuniyet sonrası eğitimi uzmanlık kollarına ayrılmalı ve hizmet içi eğitime uzmanlaştırma yönünde süreklilik kazandırılmalıdır.
7. STHY ve TY yeni gereksinmelere ve çağdaş yaklaşımlara uyumlu duruma getirmelidir; güncelleştirme, harita turetme, çoğaltma ve ar-

şivleme konularını kapsayan yeni bir yönetmelik ve KoKaSiS teknik yönetmeliği hazırlanmalıdır.

8. Ülke temel ağlarının korunması, yenilenmesi, duyarlılığının araştırılması ve artırılması, araştırmaların programlanması ve hizmet içi eğitimin gerçekleştirilmesi işlevlerini üstlenecek, öneri 5. deki kurulu da kapsamına alacak Türkiye Jeodezi Kurumu, TÜBİTAK'ın yönetiminden sorumlu Devlet Bakanlığı'na bağlı olarak kurulmalıdır.

. KAYNAKÇA

. KISALTMALAR

. KADASTRO VE FİZİKSEL PLANLAMANIN
YASAL DAYANAKLARI

Kaynakça'da bulunan kimi Almanca yayınları inceleme sırasında Türkçeye çevirenlerin adları, yazar adlarından sonra () içinde gösterilmiştir.

Kaynakça'ya göndermelerde; (yazarın soyadı, yayım tarihi: yararlanılan sayfaların numaraları) sırası izlenmiştir.

A Y N A K Ç A

BRAMS, C.

1964 : Housing in the Modern World. 307 s.

CKERMANN, F.

1979 : *The Significance of Control Survey for the Establishment and the Maintenance of a Cadastre*, Cadastral Surveying, Mapping and Land Information. s: 104-113. Carl Duisberg Gesellschaft e.V. , Köln.

ÇLAR, A. (M Şerbetçi)

1975 : *Erschliessungswirtschaftliche Untersuchungen Türkischer Stadterweiterungsgebiete*. 205 s. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn.

DLER, R.-Shmutter, B.-Etrog, U.-Papo, H.vd.

1974 : *Optimisation of Methods and Procedures in Cadastral Surveys*. 48 s. Survey of Israel/Technion-Israel Institute of Technology, Tel-aviv, Haifa. XIV. International Congress of FIG. Washington, ,D.C.

DLER, R.-Papo, H.-Perlmutter, A.

1977 : *Establishment of Standarts for Lower Order Horizontal Control*, XV. International Congress of FIG, Papers-Commission 5. s:85-91. Stockholm.

KÇA, A.

1975 : *Hava Fotoğraflarının Ormanlıkta ve Özellikle Orman Kadastro İşlerinde Kullanılması Olanakları Üzerine Araştırmalar*. 182 s.

KİPEK, J.G.

1971 : *Türk Eşya Hukuku(Aynı Haklar)-İkinci Kitap: Mülkiyet*. 299 s. AÜ Hukuk Fak.

KSOY, A.

1975 : *Nirengide Kronolojik Gelişme ve Türkiye'de Nirengi Sorunu*, Harita ve Kadastro Mühendisliği: 35:33-43. HKMO, Ankara.

1977 : *3. Derece Noktalar İçin Yüzey Ağı ve Kenar Ölçülerinin Nokta Presizyonuna Etkisi*. 21 s. İTÜ İnşaat Fak.

1978 : *Jeodezik Değerlerin Kalıcı Olma İlkesi ve Koşulları*, Orman Kadastro Politikası ve Ölçme Tekniği. s:81-84. Orman Bakanlığı, Ankara.

KSOY, A.-Ayan, T.vd.

1979 : *Ülke Nirengi Ağı İstanbul-Çamlıca Kesimine İlişkin Bir İrdeleme*, TUJJB Bülteni. s:41-50.

KSOY, Ö.-Aydemir, Ş.-Ertürk, Z.-Özen, H.

1977 : *Trabzon Kavak Meydanı Yerleşmesi Üzerine Bir Genelleme*, Mimarlık 1976/3, 14-148: 104-112.

RAN, M.

1957 : "Haritacılık": Geodezi, İlim ve Teknik Olarak Önemi ve Gayesi. 11 s. (HKMO), Ankara.

ASCE

1963 : Technical Procedure for City Surveys. 177 s. New York.

ASCHAUER, H.

1972 : Three Years of Electronic Tacheometry in Bavaria. 14 s. Wild, Heerbrugg.

ATEŞ, T.

1978 : *Harita Yönetmelikleri Üzerine*, Harita Dergisi. 85:18-35.

AU, F.

1979 : *The Cadastre as a Basis of Land Information Systems*, Cadastral Surveying, Mapping and Land Information. s:231-242.

AYAN, T.

1978 : *1976 Türkiye Geoidi*, Harita Dergisi. 85:5-17.

BCS

1974 : Automated Cartography. 149 s. London.

BLACHNITZKY, K. (E. Uğur)

1976 : *Die Umstellung vom Soldner-auf Gauss-Krüger-Koordinatensystem*, Das Öffentliche Vermessungswesen in Bayern. s:63-71. Bayerisches Staatministerium der Finanzen, München

BLACHUT, T.J.-Chrzanowski, A.-Saastamoinen, J.H.

1979 : Urban Surveying and Mapping. 372 s. Springer-Verlag, New York.

BLEANEY, J.H.

1975 : *Geographic Data for Engineering Purposes*, The Canadian Surveyor. 29-1:104-113.

BRAASCH, H.W.

1975 : *The Arrangement of Numerical Cadastral Data in a Modern Cadastre of Land Holdings*, The Canadian Surveyor. 29-1:39-48.

(Ş. Hekimoğlu)

1978 : *Das Hamburger "Rechenkataster"-Theorie und Praxis, Kosten und Wirtschaftlichkeit*, ZfV s:79-89.

BRANDENBERGER, A. (H. Özen)

1977 : *Ölçme ve Haritalamanın Ulusal Ekonomiye ve Dünya Ekonomisine Etkisi*, Harita ve Kadastro Mühendisliği. FÖS 40:22-30.

BROWN, D.C.

1977 : *Densification of Urban Geodetic Nets*, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. s:447-467.

BULLOCK, K.

1978 : *An Introduction to the 'Land Information System' Concept in Australia*, Unisurvey G. 28 59-75.

BULUT, N.

1977 : *Sanayide Bilgisayar Kullanımı*, Teknoloji ve Teknoloji Transferi. 22 s. Makina Mühendisleri Odası, Ankara.

BRÜGGEMANN, G. (M. Şerbetçi, E. Uğur)

1975 : *Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit im Vermessungswesen unter Berücksichtigung der notwendigen und der erzielbaren Genauigkeit*. 126 s. Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn.

CDG

1979 : Cadastral Surveying, Mapping and Land Information. 543 s. Köln.

CELEPOV, S.

1977 : *Teknoloji Transferi*, Teknoloji ve Teknoloji Transferi. 25 s. Makina Mühendisleri Odası, Ankara.

CHAKRABORTY, C.-Özen, H.-Thakur, B.S.

1973 : Cadastral Survey Report on Djerba-Zarzis, Tunisia. 22+3 s. ITC-Unesco Centre for Integrated Surveys. Enschede, Hollanda.

CIS

1978 : New Technology for Mapping. 778 s. Ottawa.

DALE, P.F.

1976 : Cadastral Surveys within the Commonwealth. 281 s. HMSO, London.

DIE

1977 : Genel Nüfus Sayımı-26.10.1975. Yayın no.:813.

DOĞAN, E.

1977 : Orman Yollarının Projelendirilmesinde İkinci ve Üçüncü Derece Fotogrametri Aletlerinden(Özellikle PG2 ve Stereotop) Faydalanma Olanaklarının Araştırılması. 171 s. İÜ Orman Fak.

DOĞAN,E.-Güler, A.-Gürkan, O. vd.

1978 : *Orman Kadastrosu Sorunu ve Çözüm Önerileri*, Orman Kadastro Politikası ve Ölçme Tekniği. s:87-117. Orman Bakanlığı, Ankara.

DOWSON, E.-Sheppard, V.L.O.

1952 : Land Registration. 207 s. HMSO, London.

DPT

1970 : Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Yeniden Düzenleme Raporu. 224 s. Ankara.

1977 : Dördüncü BYKP Harita, Tapu ve Kadastro Özel İhtisas Komisyonu Raporu. 118 s. Ankara.

1977a : Dördüncü BYKP Yerleşme, Bölgesel Gelişme, Kentleşme, Konut Özel İhtisas Komisyonu Raporu. 175 s. Ankara.

1979 : Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı(1979-1983). 692 s. Ankara.

DUMBS, K. (Ş. Hekimoğlu)

1976 : *Von Zahlenkataster zum Koordinatenkataster*, Das Öffentliche Vermessungswesen in Bayern. s:118-126.

EICHHORN, G.

1978 : *FIG-Symposium on Land Information Systems at the Technical University Darmstadt*, FIG Bulletin 22:9-11. Stockholm.

ERBUDAK, M.

1967 : *Harita ve Kadastro Mühendisliğinin Değişik Mühendislik Kollarıyla İlişkisi*, Harita ve Kadastro Mühendisliği 3-7:65-71.

ERGİN, M.N.

1979 : İmar Uygulamaları ve Kentleşme Sorunları. 233 s. + ekler. KDMMA.

ERKAN, H.

1976 : Türkiye Kadastrosunda Yenileme Sorunu. 92 s. İDMMA.

FIALA, F. (M.G. Özgen-A. Aksoy-Ö. Demirağ)

1976 : Matematiksel Kartografya. 407 s. İTÜ İnşaat Fak.

FIG

1974 : Land Information System(L.I.S.). XIV. International Congress of FIG. s:29-5
93-104. Washington, D.C.

FLEMMING, N.L.

1975 : *Continuous Updating-An Essential Requirement of a Modern Cadastre*, The Canadian Surveyor. 29-1:64-74.

FÖS (C. Ülkeul-H.B. İz)

1977 : *Duyurular: FIG Başkanının Bildirisi, FIG 1974-XIV. Genel Kongresi Komisyon Kararları*, FÖS. 40:65-67, 69-78.

GAITS, G.M.

1974 : *Spatial Data Recording and Processing for Urban Planning and Management*, Automated Cartography. s:108-126. BCS, London.

GÜLER, A.

1980 : 1/1000 Ölçekli Kent Haritalarındaki Düzey Eğrilerinin Doğruluğu. 125 s. KTÜ Yer Bilimleri Fak., Trabzon.

GÜNEŞ, İ.H.

1978 : Ülke Triangülasyon Ağı İlişkili Yerel Ağlar Sorunu ve Bazı Öneriler. 93 s. İTÜ İnşaat Fak.

GÜRBÜZ, H.

1976 : Türkiyede Yapılan Fotogrametrik Çizelgesel Haritalar İçin En Uygun Çift Resim Değerlendirme Aletleri. 165 s. İTÜ İnşaat Fak.

GÜRKAN, O.

1978 : Astrojeodezik Ağların Deformasyonu ve Türkiye I. Derece Triangülasyon Ağı. 95 s. KTÜ Yer Bilimleri Fak. Trabzon.

HABITAT

1976 : *The Vancouver Action Plan*, Habitat INTL. 2-5/6:409-414. Pergamonn Press, İngiltere.

HALLMËN

1974 : *A New Swedish Standard for Setting-out and Measuring on Building Sites*, International commission 6.7 s. XIV. Congress of FIG, Washington, D.C.

HAMPEL, G.

1979 : *Form Tax-Oriented to Multi-Purpose Cadastre*, Cadastral Surveying, Mapping and Land Information. s:39-60.

HAYNER, G. (E. Öztürk)

1977 : *Koordinatnkataster in Baden-Württemberg-wann?*, AVN. 7:290-291.

HEITZ, S.

1977 : *Surveying and Mapping in the Federal Republic of Germany*, Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen 1973'den İngilizceye çeviri. s:7-35. Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt a.M.

HENSSEN, J.L.G.

1970 : *Some Remarks on Cadastres in General and Some Features of the Establishment and Maintenance of a Cadastre, seen in the Light of Present-Day Surveying Possibilities*, Seminar on

- Cadastre. 16 s. Addis Ababa. United Nations Economic Commission for Africa.
- 1973 : *Cadastrés on the European Continent*, RICS Land Surveyors General Meeting. 12 s. London.
- HKMO**
- 1962 : Türkiye Kadastro Hakkında Rapor. 48 s. Ankara.
- 1980 : 25. Dönem Çalışma Raporu. 71 s. Ankara.
- HOMEROS (A. Erhat-A. Kadir)**
- 1967 : *Ilyada*. 607 s. Sander Kitabevi, İstanbul.
- HUBNER, G.**
- 1979 : *The Significance of Cadastre in Urban Areas*, Cadastral Surveying, Mapping and Land Information. s:366-381.
- JERIE, H.G.**
- 1970 : *Planning of Photogrammetric Projects*. 56+61+8 s. ITC, Enschede, Hollanda.
- 1979 : *Integrated Collection and Recording of Regional Planning Data*, Cadastral Surveying, Mapping and Land Information. s:299-320.
- JEYAPALAN, K.**
- 1979 : *Numerical Cadastral Survey*, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing XLV-9:1263-1279.
- JONES**
- 1974 : *A Computer-Integrated Ground Surveying System*, XIV. International Congress of FIG, Commission 6.5 s. Washington, D.C.
- KASAPOĞLU, E.**
- 1970 : *1/5000 Ölçekli STK Haritaların Baraj, Sulama ve Kurutma Konularında Sağladığı Faydalar*, Bilimsel Araştırma ve Koordinasyon Çalışmaları. s:81-86. BHİKPK, Ankara.
- KEATES, J.S.**
- 1976 : *Cartographic Design and Production*. 240 s. Longmann, Norfolk, İngiltere.
- KOÇAK, E.**
- 1974 : *Şehir Haritalarında Ayrı Triyangülasyon Ağlarının Birleştirilmesi*. 85 s. İTÜ İnşaat Fak.
- 1978 : *Türkiyede Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapım İlkeleri ve Kartografik Standartları Konusunda Öneriler*. 103 s. KTÜ Yer Bilimleri Fak. Trabzon.
- KONECNY, N.**
- 1979 : *Data Acquisition for Land Information System*, Cadastral Surveying, Mapping and Land Information. s:270-298.
- KRAKIWSKY, E.J.-Vanicek, P.**
- 1978 : *Geodesy Reborn*, Proceedings of the American Congress on Surveying and Mapping. s:369-373. Virginia.
- KRAUS, K.-Bettin, R. (W. Treml)**
- 1972 : *Combined Photogrammetric-terrestrial Cadastral Surveying*, Nachrichten aus dem Karten und Vermessungswesen. II-27:76-92.
- LARSSON, G.**
- 1975 : *Social and Administrative Functions of a Cadastre: Environmental Studies, Planning and Administration*, Conference on Concepts of Modern Cadastre, The Canadian Surveyor. 29-1:75-81.

- 1979 : *The Significance of the Cadastre for the Public Tasks*, Cadastral Surveying, Mapping and Land Information. s:27-38.
- LONEY, S.L.
1965 : *The Elements of Coordinate Geometry*. 416+226 s. MacMillan Co. Ltd., London.
- McLAUGHLIN, J.D.
1975 : *The Nature, Function and Design Concepts of Multi-Purpose Cadastres*. Volume A, B:362 s. University of Wisconsin, USA.
1976 : *A Selected Annotated Bibliography on the Cadastre*. 152 s. University of Wisconsin, USA.
- McNAMARA, R.
1976 : *Dünya Bankası Başkanı McNamara ve İnsan Yerleşimi Sorunları*. 15 s. Birleşmiş Milletler Enformasyon Bürosu, Ankara.
- MERKEL, H. (M.G. Özgen-Ö. Cenan)
1973 : *Harita Projeksiyonları Bilgisi*. 168 s. İTÜ İnşaat Fak.
- MÖHLENBRINK, W.-Gründig, L.
1977 : *Computer Orientated Solution of Horizontal Alignments Based on Rough Graphics*, XV. International Congress of FIG, Commission 6. s:123-130. Stockholm.
- NORMAN, P.
1965 : *Photogrammetry and Cadastral Survey*. 68 s. ITC, Delft, Hollanda.
- NOVOSAD
1974 : *Digital Coordination of Comprehensive Development Projects*, XIV. International Congress of FIG, Commission 6. 3 s. Washington, D.C.
- OGM
1973 : *Cumhuriyetimizin 50. Yılında Ormancılığımız*. 510 s. Ankara.
- ÖRÜKLÜ, E.
1970 : *Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğünde 1/5000 Ölçekli STK Harita Alımı, Bugünkü Hız, Verim, Uygulama ve Alınması Gereken Tedbirler*, Bilimsel Araştırma ve Koordinasyon Çalışmaları. s:51-64. BHİKPK, Ankara.
1973 : *Memleket Gerçekleri Karşısında Analog ve Analitik Şerit Triyangülasyonları Arasında Kıyaslamalı Bir Karşılaştırma*. 103 s. İTÜ İnşaat Fak.
- ÖZBENLİ, E.-Tüdeş, T.
1972 : *Ölçme Bilgisi (Pratik Jeodezi)*. 555 s. İstanbul.
- ÖZDİLEK, İ.
1980 : *Türkiyenin 1/25000 Ölçekli Topoğrafik Haritalarına Ülke Koşullarında Uygulanabilecek En Uygun Fotogrametrik Güncelleştirme Yöntemi*. 101 s. İTÜ İnşaat Fak.
- ÖZEN, H.-Ecemiş, O.-Poda, E.-Alpengin, M.
1969 : *Harita Hizmetleri ve Teşkilatı Hakkında Rapor*. 85 s. İİB Yeniden Düzenleme Projesi Müdürlüğü, Ankara.
1970 : *Şehir Planlama ve Programlama Hizmetleri ve Teşkilatı Hakkında Rapor*. 55+9 s. İİB Yeniden Düzenleme Projesi Müdürlüğü, Ankara.
- ÖZEN, H.
1971 : *Kadastro Bilgisi*. 134 s. KTÜ Yer Bilimleri Fak., Trabzon.
1978 : *Türkiye'de İmar Planı Uygulaması*. 47 s. + ekler (basılmamıştır.)

ÖZGEN, M.G.

1966 : Madencilik Topoğrafyası, cilt 1, 661 s. İTÜ.

1967 : Madencilik Topoğrafyası, cilt 2, 736 s. İTÜ.

ÖZTÜRK, E.

1977 : Güte-Kriterien zum Vergleich von Geodötischen Netzen. 123 s. Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn.

1977a : *Nirengi Ağlarının Karşılaştırılması İçin Duyarlık Ölçütleri*, Jeodezi Bülteni. 2-3:109-123. Türk Jeodezi Derneği, Trabzon.

1978 : *Jeodezik Deformasyon Ölçütlerinin İrdelenmesi*, θ^2 Ölçütü, Harita Dergisi. 85:44-52.

PAYNE, V.S.

1974 : *Surveying, Computers and the Automatic Production of Engineering Drawings*, Automated Cartography. s:100-107. BCS, London.

PICHLIK, V.

1968 : *Accuracy of Areas - A New Criterium of Planimetric Accuracy in Photogrammetry*, XI. International Congress of ISP, commission IV. 8 s. Lausanne.

POULIN, J.-N.

1975 : *Les Levés et la Cartographie Intégrés*, Conference on Concepts of Modern Cadastre, The Canadian Surveyor. 29-1:91-103.

PRIDDLE, R. E.

1975 : *Conference on Concepts of a Modern Cadastre: Report of the Resolutions Committee*, The Canadian Surveyor. 29-1:123-126.

PROSZYNSKI

1974 : *Some Remarks on the Realisation of Technical Objects and on Accuracy Estimation in Special Geodetic Networks Used for Setting-out Purposes*, XIV. International Congress of FIG. 5s. Washington, D.C.

RAYNER, W.H.-Schmidt, M.O.

1963 : *Surveying Elementary and Advanced*. 916 s. D. Van Nostrand Company, Inc., New York.

REEK, W. (İ. Gedik)

1964 : *Auf-und Ausbau eines Koordinatenkatasters*, AVN.9: 308-323.

RINNER, K.

1969 : *Reflections of a European on the Symposium on Land Registration and Data Banks*, The Canadian Surveyor. XXIII-1: 46-53.

(T.Ayan)

1979 : *Toplumda Bir Düzen Faktörü Olarak Jeodezi*, Harita Dergisi. 86:67-73.

RATZINGER, W.

1979 : *Production of Cadastral and Topographic Maps*, Cadastral Surveying, Mapping and Land Information, s:140-158

RCHWIDEFSKY, K. (B. Tansuğ)

1961 : *Fotogrametrinin Temelleri*. 293s. İDMMA.

RECUN

1973 : *Report of the Meeting of the AD HOC Group of Experts on Cadastral Surveying and Mapping*, Sevent United Nations Conference for Asia and the Far East. 30s. Tokyo.

SEIFFERT, W.

1979 : *New Developments of Data Processing, Cadastral Surveying, Mapping and Land Information*. s: 204-230

SELÇUK, M.

1974 : Yükseklik Eğrülerinin Hassasiyeti. 119s. İDMMA.

SHILOV, P.I. (A.Gladstein - V. Rachmanov)

1971 : *Surveying*. 460s. Higher School Publishing House, Moskova.

SIMPSON, S.R.

1976 : *Land Law and Registration*. 726s. Cambridge University Press, Cambridge.

SMITH, J.R - Stevens, A.

1977 : *Tolerances in Construction Work and Accuracy in Setting-out*, XV. International Congress of FIG, Commission 6.s: 55-62. Stockholm.

SONGU, C.

1967 : *İmar Planı Uygulamaları*, Harita ve Kadastro Mühendisliği. 3-7:5-29.

1975 : Ölçme Bilgisi. Cilt 1, ikinci basım. 479s. Ankara.

1975a : Ölçme Bilgisi. Cilt 2. 496s. İstanbul.

SPOONER, C.S.

1959 : *Systems Engineering-A Challenge to Cartographers*, Informations relative to Cartography and Geodesy, series II: German Contributions in Foreign Languages. 3:9-13. Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt a.M.

SÜATAÇ, Ü.

1979 : *Türkiyede Uygulanan Fotogrametrik Üçgenleme Duyarlık Derecesi*. 130 s. İTÜ İnşaat Fak.

SYMONS, D.C.

1972 : *Automatic Mapping and its Relation to Urban Information Systems*, Second National Conference on Urban Surveying and Mapping, The Canadian Surveyor. 26-5:545-557

TANSUÇ, B.-Uzel, T.

1976 : *Kadastro Tekniği*. 326 s. İDMMA.

TARICS, A.

1950 : *The New City Survey of Budapest*, Surveying and Mapping. 10-4:265-273.

TEKELİ, İ.-Gülöksüz, Y.-Okuy, T.

1976 : *Gecekondu, Dölmüşlü, İşportalı Şehir*. 496 s. Cem Yayınevi, İstanbul.

TENGBORG, E.

1974 : *The Setting-out of Buildings, Streets etc. in Sweden: Technique, Quality and Economy*, XIV International Congress of FIG. 8 s. Washington, D.C.

THOMPSON, M.M.

1975 : *Surveying and Mapping in the Year 2000*, Nachrichten aus dem Karten-und Vermessungswesen. s:133-140. Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt a.M.

THOMSON, D.B.-McLaughlin, J.D.-Chrzanowski, A.

1977 : *Cadastral Standards for Integrated Survey Areas*, The Canadian Surveyor. 31-4:307-322

TKGM

1973 : *50.Yıl Tapu-Kadastro Armağanı*. 364+9s. Ankara.

TOKMANOĞLU, T.

- 1963 : Orman Tahdit Probleminin Çözümünde Aerofotogrametriden İstifade İmkanları Üzerine Araştırmalar. 102s. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, İstanbul.
 1968 : Çözülmüş Geodezi Problemleri. 393s. İÜ Orman Fak.
 1979 : *Türkiye'de Kadastro Sorunları*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, seri: B. 29-1 : 40-50.

TRUTMAN, O. (T. Tokmanoğlu)

- 1980 : Modern Aletlerle Pratik Topoğrafya. 180s. İÜ Orman Fak.

TSE

- 1974 : TS 1662-1669. Ankara.
 1976 : TS 2344-2345, TS 2363. Ankara.

UĞUR, E.

- 1974 : Kuzey Anadolu Fay Kuşağı Üzerinde Yerkabuğu Hareketlerinin Jeodezik Yöntemlerle Etüdü. 70s. İTÜ İnşaat Fak.
 1975 : *Türk Jeodezisinin Gelişim Çizgisi Çeşitli Düşünceler*, Harita ve Kadastro Mühendisliği. 35:44-49.
 1979 : Türkiye Temel Nirengi Ağının Sıklaştırılmasında Uzun Kenarlı Poligonasyon. 84s. KTÜ İnşaat ve Mimarlık Fak., Trabzon.

ULSOY, E.

- 1974 : Dengeleme Hesabı - En Küçük Kareler Metodu. 486s. İDMMA.
 1977 : Matematiksel Geodezi. 308s. İDMMA.

UYSAL, N.-İnger, N.

- 1977 : Arazi Grupları ve Tecviz Cetvelleri. 23s. İB, Ankara

VAN DEN BERG

- 1974 : *General Report of Study Group A*, XIV. International Congress of FIG, Commission 6. 3s. Washington, D.C.

VAN DER WEELE, A.J.

- 1974 : *Photogrammetry for Cadastral Surveys*, ITC Journal. 1974-5:617-627.

VAN ETTINGER, J.(S.Batur vd.)

- 1966 : Yaşanabilir Bir Dünyaya Doğru. 347s. İTÜ Mimarlık Fak.

VELİDEDEOĞLU, H.V.

- 1970 : Türkçeleştirilmiş Metinleriyle Birlikte Türk Medeni Kanunu ve Borçlar Kanunu-Birinci Cilt: Türk Medeni Kanunu. 560s. Türk Dil Kurumu, Ankara.

VISSER, J.

- 1973 : *Orthophotography, Topographic Photo-interpretation, Map Revision and Application to Cadastral and Urban Surveys*, ITC Journal. 1973-1:106-129.

WOLF, H. (E. Uğur)

- 1975 : Ausgleichsrechnung-Formeln zur praktischen Anwendung. 323s. Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn.
 1975 a: *Avrupa Nirengi Ağının Yeniden Dengelenmesi için Permament Komisyonun 1974 Münih Çalışmaları*, Harita ve Kadastro Mühendisliği. 35: 21-24.

WYSOCKI, J.-Staniszewski, L-K wiatkowski, H.-Rynkiewicz, M.

- 1977 : *Comprehensive Survey System for Realization of Industrial Projects*, XV. International Congress of FIG, Commission 6.s: 293-297. Stockholm.

YAŞAYAN, A.

- 1973 : Türkiye'de Hava Triyagölasyonu - Analiz ve Teklifler. 182s. İTÜ İnşaat Fak.
 1977 : Hava Fotogrametrisinde İki Boyutlu Doğrusal Dönüşümler ve Uygulamaları. 106s.
 KTÜ Yer Bilimleri Fak., Trabzon.

YAVUZ, F.-Keleş, R.-Geray, C.

- 1978 : Şehircilik: Sorunlar - Uygulama ve Politika. 1060s. Ankara Üniversitesi Siyasal
 Bilgiler Fak.

YERCI, M.

- 1978 : 1/5000 Ölçekli ST Harita Yapım Yöntemlerinin Kartografik Açından İncelenmesi
 ve Öneriler. 169s. KTÜ Yer Bilimleri Fak., Trabzon.
 1978a : *Kartografyada Otomasyon*, Harita Dergisi. Özel sayı 13:11-123.

YILDIZ, N.

- 1969 : Untersuchungen zur Baulandproblematik in der Türkei. 138s. Friedrich-Wilhelms
 -Universität, Bonn.
 1970 : *Türkiyede Arsa Problemi*, Jeodezi Bülteni. 1-3: 145-176. Türk Jeodezi Derneği, Trabzon.
 1971 : *Türkiye'de Arsa politikası*, Tarım ve Toprak Reformunda Kullanılacak Harita ve Hava
 Fotoğraflarının İstihali ve Uygulanması.s: 283-297.BHİKPK, Ankara.
 1974 : Türkiye'de Çok Yönlü Arazi Toplulaştırması Üzerinde Bir Araştırma. 129s. İDMMA.
 1977 : Arsa Düzenlemesi. 62s. İDMMA.

ZIEGLER, Th. (E Uğur)

- 1976 : Die Entstehung des bayerischen Katasterwerks. 38s+ekler. Des Deutschen Vereins
 für Vermessungswesen Landesverein Bayern e.V. München.

ZIEMANN, H.

- 1974 : *Terrestrial Surveying Methods*, Proceedings of the American Congress on Surveying
 and Mapping.s:222-233. Washington, D.C.

ZIMMERMANN (M.Şerbetçi)

- 1977 : *Parsel ve Koordinat Data Bankasının Kuruluş ve Gelişmesi*, Harita ve Kadastro Mühendis-
 liği. FÖS 40:56-64.

KISALTMALAR

- AD-50 : 1950 Avrupa Datumu
ASCE : American Society of Civil Engineers
AVN : Allgemeine Vermessungs Nachrichten
bak : Lütfen bakınız
BCS : Biritish Cartographic Society
BHİKPK : Bakanlıklararası Harita İşlerini Koordinasyon ve Planlama Kurulu
BYKP : Beş Yıllık Kalkınma Planı
CDG : Carl Duisberg Gesellschaft e.V.
CIS : Canadian Institute of Surveying
DİE : Devlet İstatistik Enstitüsü
DPT : Devlet Planlama Teşkilatı
EBİM : Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü
EHBE : Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü
EUÖ : Elektromanyetik/Elektrooptik Uzaklık Ölçer
Fak. : Fakültesi
FIG : Federation International des Géomètres
FÖS : FIG Özel Sayısı
Habitat : United Nations Conference on Human Settlements
HKMO : Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası
HKPMd : Harita, Kadastro ve Planlama Müdürlüğü
HMSO : Her Majesty's Stationery Office
ISP : International Society of Photogrammetry
ITC : International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences
IUGG : International Union des Géodesie et Géophysique
İB : İller Bankası Genel Müdürlüğü
İDMMA : İstanbul Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi
İETT : İstanbul Elektrik Tramvay Tünel İdaresi
İİB : İmar ve İskan Bakanlığı
İ.Ö. : İsadan Önce
İPUY : Şehir ve Kasabaların Harita ve İmar Planı Uygulamalarına İlişkin Teknik Yönetmelik
İTÜ : İstanbul Teknik Üniversitesi
İÜ : İstanbul Üniversitesi
İY : İmar Yasası
KDMMA : Konya Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi
KokaSis : Koordinat Kadastro Sistemi Standartları
KTÜ : Karadeniz Teknik Üniversitesi
MD : Meşedağ Datumu

OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
RETrig	: Réseau Européen de Triangulation
SECUN	: Social and Economic Commission of United Nations
SK	: Standart-Kadastral
ST	: Standart-Topoğrafik
STHY	: 1/5000 Ölçekli ST Fotogrametrik Harita Yapımına Ait Teknik Yönetmelik
STK	: Standart-Topoğrafik-Kadastral
TKGM	: Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TUJJB	: Türkiye Ulusal Jeodezi ve Jeofizik Birliği
TY	: 1/2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapımına Ait Teknik Yönetmelik
UTM	: Universal Transvers Mercator
vb.	: ve başka / ve benzeri
vd.	: ve diğerleri
ZfV	: Zeitschrift für Vermessungswesen

ADASTRO VE FİZİKSEL PLANLAMANIN ASAL DAYANAKLARI

ASALAR :

Asa no.	Yayın ta.	Adı
743	4.4.1926	Türk Medeni Kanunu
613	23.12.1934	Kadastro ve Tapu Tahriri Kanunu
785/	16.7.1956	İmar Kanunu
605	11.7.1972	
203	9.1.1961	657 sayılı HGM dair kanun
766	12.7.1966	Tapulama Kanunu

TÜZÜKLER :

R.G.no.	Yayın ta.	Adı
668	9.12.1930	Tapu Sicilli Nizamnamesi
186	19.12.1935	Kadastro ve Tapu Tahriri Nizamnamesi
657	17.7.1957	İmar Nizamnamesi

YÖNETMELİKLER :

R.G.no.	Yayın ta.	Adı
2408	23.9.1966	İstanbul Belediyesi İmar Yönetmeliği
2430	19.10.966	İzmir Belediyesi İmar Yönetmeliği
4485	23.3.1973	İmar Kanununun 42. Maddesi Uyarınca Yapılacak Arazi ve Arsa Düzenlemeleri Hakkında Yönetmelik
4617	6.8.1973	Tescile Konu Harita ve Planlar Yönetmeliği
4854	10.4.1974	1/2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapımına ait Teknik Yönetmelik

15122	18.1.1975	İmar Kanununun ek 7. ve 8. Maddelerine İlişkin Yönetmelik
15141	6.2.1975	Şehir ve Kasabaların Harita ve İmar Planı Uygulamalarına İlişkin Yönetmelik
15412	14.11.975	İmar Kanununun ek 7. ve 8. Maddelerine İlişkin Yönetmelik'in Kapsamına Giren Alanlardaki Beldeye ve Komşu Alan Sınırları Dışında Kalan Köy ve Mezraların Yerleşik Alanlarında Uygulanacak Yönetmelik
15471	17.1.1976	1/5000 Ölçekli ST Fotogrametrik Harita Yapımına ait Teknik Yönetmelik
16205	19.2.1978	İmar ve Yol İstikamet Planı Bulunmayan Belde-lerde Uygulanacak İmar Yönetmeliği

Ö Z G E Ç M İ Ş

- 19.7.1933 Zonguldak ilinin Devrek ilçesinde doğum,
1940-1945 Devrek'de ve Zonguldak'da ilköğrenim,
1946-1949 Zonguldak'da M. Çelikel Lisesinde ortaokul,
1949-1952 Ankara'da Tapu ve Kadastro Meslek Lisesi,
1952-1953 Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğünde ilk hizmet,
1953-1958 İDMMA'da harita ve kadastro mühendisliği öğrenimi,
1958-1959 Etübank'da köy elektrifikasyonu etüt mühendisliği,
1959-1960 İDMMA'da yüksek mühendislik öğrenimi,
1960-1963 TKGM Arazi Kadastro ve Fotogrametri Dairesi Stereofotogrametri ve Planlama Şubelerinde hizmet,
1963-1965 Yedek subaylık görevi-Elazığ,
1965-1967 TKGM Fen Müşavirliğinde metot ve eğitim görevlisi,
1965-1966 Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsünde kamu yönetimi uzmanlığı öğrenimi,
1967 A. Ülkü Bağcı ile evlenme,
1967-1970 İİB ve İB hizmetleri: Planlama ve İmar Genel Müdürlüğü Koordinasyon Şubesi Müdür Yardımcılığı, İİB Yeniden Düzenleme Projesi Şehircilik Araştırma Grubu Başkanlığı,
1967-1970 Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu Topoğrafya Öğretmenliği,
1970 Ashlan'ın doğumu,
1970 KTÜ'de öğretim görevliliğine atanma,
1972-1973 ITC-Unesco Centre for Integrated Surveys'de proje planlaması ve yönetimi öğrenimi, Tunus'da proje uygulaması,
1974-1975 İİB Uzman Danışmanlığı,
1978 DPT kadastro ve toprak sorunları danışmanlığı,
1980 Emrecan'ın doğumu,
- Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası yönetim kurulu üyeliği, Türk Dil Kurumu ve Tüm Öğretim Üyeleri Derneği üyelikleri.
 - Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi İskan ve Şehircilik Enstitüsü, The Canadian Institute of Surveying üyelikleri.
 - Türkiye Ulusal Jeodezi ve Jeofizik Birliği, Türkiye Ulusal Fotogrametri Birliği üyelikleri.